

Mitteil.
U. G. A.

12



MITTHEILUNGEN

AUS DEM

JAHRBUCHE DER KÖNIGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT.

XII. BAND 1. HEFT.

D

SÓ

MIT B

Ueber

MITTEIL.
U. G. A.
12

1/2 prôtno sravé natvrdo

1900.

Schriften und Karten-Werke der königl. ungarischen geologischen Anstalt.

Zu beziehen durch **F. Kilian's** *Universitäts-Buchhandlung in Budapest.*

Mittheilungen aus d. Jahrb. der k. ung. geologischen Anstalt.

fl.

I. Bd. [1. HANTKEN M. Die geol. Verh. d. Graner Braunkohlen-Gebietes. (Mit einer geol. Karte) (—.32). — 2. HOFMANN K. Die geol. Verh. d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (—.50). — 3. KOCH A. Geol. Beschrb. d. St.-Andrä-Visegrad-, u. d. Piliser Gebirges (—.50). — 4. HERBICH F. Die geol. Verh. d. nordöstl. Siebenbürgens (—.12). — 5. PÁVAY A. Die geol. Verh. d. Umgeb. v. Klausenburg (—.18)] --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 1.62

II. Bd. [1. HEER O. Ueber die Braunkohlen-Flora d. Zsil-Thales in Siebenbürgen. (Mit 6 Taf.) (—.30). — 2. BÖCKH J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. I. Th. (Mit 5 Taf.) (—.32). — 3. HOFMANN K. Beiträge z. Kennt. d. Fauna d. Haupt-Dolomites u. d. ält. Tertiär-Gebilde d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mit 6 Taf.) (—.30). — 4. HANTKEN M. Der Ofner Mergel.] --- 1.—

III. Bd. [1. BÖCKH J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. II. Th. (Mit 7 Taf.) (—.66). — 2. PÁVAY A. Die fossilen Seeigel d. Ofner Mergels. (Mit 7 Taf.) (—.82). — 3. HANTKEN M. Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntniss d. südl. Bakony. (Mit 5 Taf.) (—.60). — 4. HOFMANN K. Die Basalte d. südl. Bakony. (Mit 4 Taf.) (2.30)] --- --- --- --- --- --- 4.38

IV. Bd. [1. HANTKEN M. Die Fauna d. Clavulina Szabói-Schichten. I. Th. Foraminiferen. (Mit 16 Taf.) (—.90). — 2. ROTH S. Die eruptiven Gesteine des Fazekasboda-Morágyer (Baranyaer C.) Gebirgszuges. (—.14). — 3. BÖCKH J. «Brachydiastematherium transylvanicum» Bkh. et Maty. Ein neues Pachydermen-Genus aus den eocänen Schichten. (Mit 2 Taf.) (—.50). — 4. BÖCKH J. Geol. u. Wasserverhältnisse d. Umgeb. der Stadt Fünfkirchen. (Mit 1 Taf.) (1.30)] --- --- --- --- --- --- --- --- 2.84

V. Bd. [1. HEER O. Ueber perm. Pflanzen von Fünfkirchen. (Mit 4 Tafeln.) (—.40). — 2. HERBICH F. Das Széklerland, geol. u. paläont. beschrb. (Mit 33 Tafeln.) (7.—)] --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 7.40

VI. Bd. [1. BÖCKH J. Bemerk. zu «Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntn. d. südl. Bakony. (—.15). — 2. STAUB M. Mediterr. Pflanz. a. d. Baranyaer Com. (Mit 4 Taf.) (—.50). — 3. HANTKEN M. D. Erdbeben v. Agram im Jahre 1880. (Mit 8 Taf.) (1.40). — 4. POSEWITZ T. Uns. geol. Kennt. v. Borneo. (Mit 1 Karte.) (—.40). — 5. HALAVÁTS J. Paläon. Dat. z. Kennt. d. Fauna d. Südung. Neogen-Abl. I. D. pontische Fauna von Langenfeld. (Mit 2 Taf.) (—.35.) — 6. POSEWITZ T. D. Goldvorkom. in Borneo. (—.20). — 7. SZTERÉNYI H. Ueb. d. erupt. Gest. d. Gebietes z. Ó-Sopot u. Dolnya-Lyubkova im Krassó-Szörényer Com. (Mit 2 Taf.) (—.72). — 8. STAUB M. Tert. Pflanz. v. Felek bei Klausenburg. (Mit 1 Taf.) (—.32). — 9. PRIMICS G. D. geol. Verhält. d. Fogarascher Alpen u. d. benachb. rumän. Gebirg. (Mit 2 Taf.) (—.48). — 10. POSEWITZ T. Geol. Mitth. ü. Borneo. I. D. Kohlenvork. in Borneo; II. Geol. Not. aus Central-Borneo (—.30)] --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 4.82

VII. Bd. [1. FELIX J. Die Holzopale Ungarns, in palaeophytologischer Hinsicht. (Mit 4 Tafeln) (—.50). — 2. KOCH A. Die alttertiären Echiniden Siebenbürgens. (Mit 4 Tafeln.) (1.20). — 3. GROLLER M. Topogr.-geolog. Skizze der Inselgruppe Pelagosa im Adriatisch. Meere. (Mit 3 Taf.) (—.40). — 4. POSEWITZ TH. Die Zinninseln im Indischen Oceane: I. Geologie von

MITTHEILUNGEN

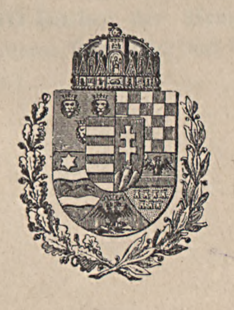
AUS DEM

JAHRBUCHE DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

XII. BAND.



MIT SECHS TAFELN.



BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREINS.

1900—1901.





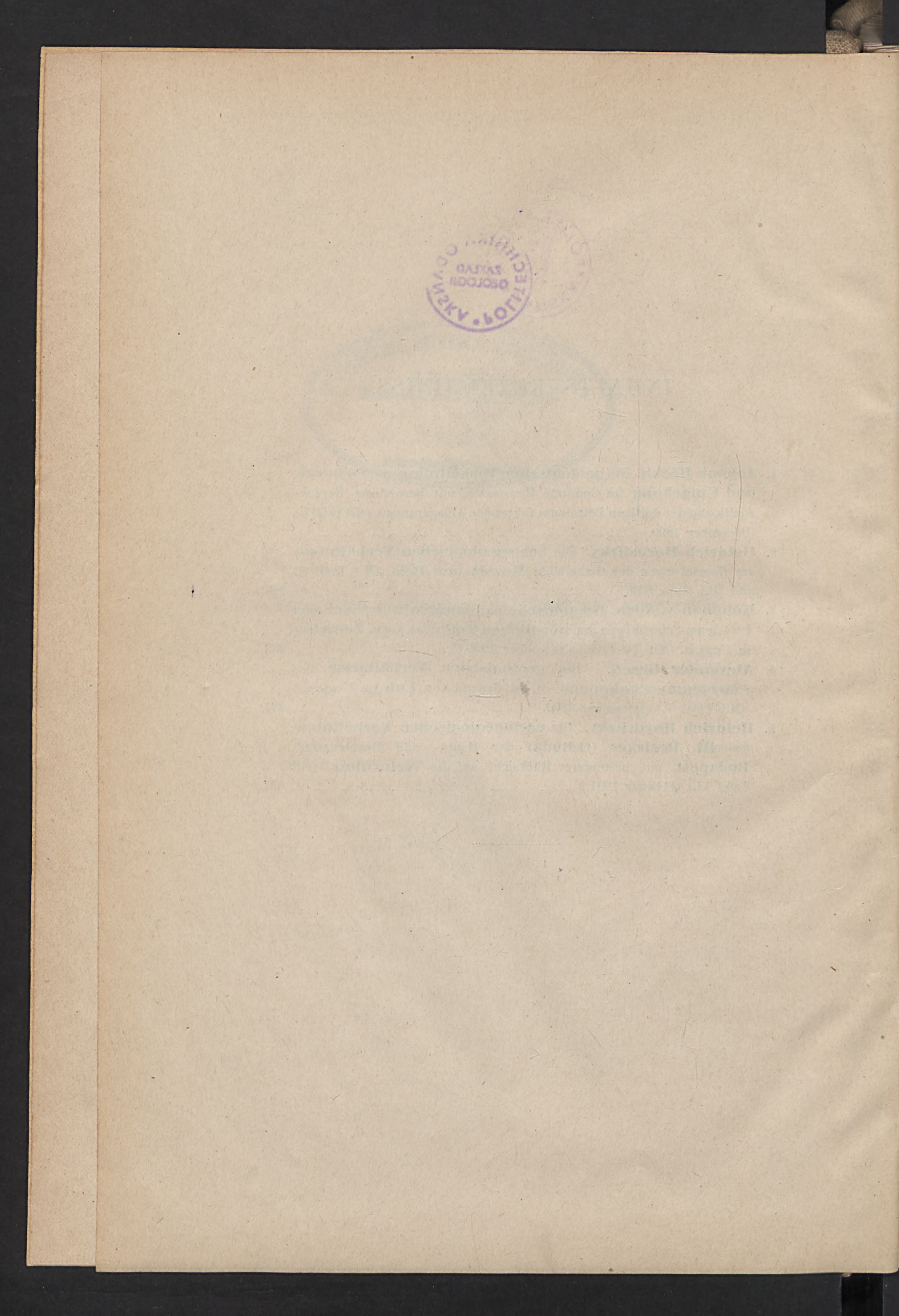
Für Form und Inhalt der Mitteilungen sind die Autoren verantwortlich.



INHALTSVERZEICHNISS.

Seite

1. **Johann Böckh.** Die **geologischen Verhältnisse** von **Sósmező und Umgebung** im Comitate Háromszék, mit besonderer Berücksichtigung der dortigen Petroleum führenden Ablagerungen. (Mit Tafel I.) (December 1899.) — 1
2. **Heinrich Horusitzky.** Die **agro-geologischen Verhältnisse** der Gemarkungen der Gemeinden **Muzsla und Béla,** (Mit Tafel II. und III.) (Juni 1900) — 225
3. **Koloman v. Adda. Geologische Aufnahmen** im Interesse von Petroleum-Schürfungen im **nördlichen Teile** des Com. **Zemplén** in Ungarn. (Mit Tafel IV.) (November 1900) — 263
4. **Alexander Gesell.** Die **geologischen Verhältnisse** des **Petroleumvorkommens** in der Gegend von **Luh** im Ungthale. (Mit Tafel V.) (December 1900.) — 321
5. **Heinrich Horusitzky.** Die **agro-geologischen Verhältnisse** des **III Bezirkes (Ó-Buda)** der Haupt- und Residenzstadt **Budapest,** mit besonderer Rücksicht auf die **Weincultur.** (Mit Tafel VI.) (Februar 1901.) — 337





1.

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE

VON

SÓSMEZŐ UND UMGEBUNG

IM COMITATE HÁROMSZÉK,

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER DORTIGEN PETROLEUM FÜHRENDEN ABLAGERUNGEN.

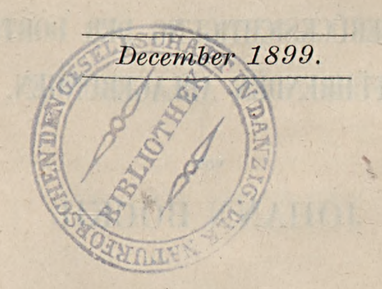
VON

JOHANN BÖCKH.

(MIT TAFEL I.)

Uebertragung aus dem im Jahre 1895 erschienenen ungarischen Original.




December 1899.
BIBLIOTHEK DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN DANZIG



I. EINLEITUNG.

Jene wichtigen Untersuchungen, welche Se. Excellenz, der Herr kgl. ungar. Ministerpräsident Dr. Alexander Wekerle im Interesse der Klärung der Frage unserer einheimischen Petroleum-Vorkommnisse noch im abgelaufenen Jahre zu initiiren geruhte, fanden im laufenden Jahre ihre Fortsetzung. Der Entschliessung und dem Auftrage Sr. Excellenz zufolge gelangten diesmal vier Gebiete zur Begehung, indem von Mitgliedern der kgl. ungar. geologischen Anstalt Dr. Theodor Posewitz mit der Untersuchung der Petroleum führenden Ablagerungen von *Kőrösmező* im Comitate Máramaros, Ludwig Roth v. Telegd mit jener der Umgebung von *Zsibó* im Comitate Szilágy und von *Recsk* im Comitate Heves, ich selbst aber mit der Untersuchung in der Gegend von *Sósmező* im Comitate Háromszék betraut wurde. Demgemäss, und nachdem ich noch vorher, d. i. vom 10. Juni bis 13. Juli, einer weiteren Betrauung Sr. Excellenz in der Gegend des oberen Granthales entsprochen hatte, eilte ich am 29. Juli l. J. in den Landesteil jenseits des Királyhágó, um meiner dortigen Aufgabe gerecht zu werden, von wo ich dann erst in der zweiten Hälfte des Septembers zurückkehren konnte. Bei dieser Gelegenheit erwies es sich als notwendig und es wurde mir Gelegenheit dazu, die Petroleum-Vorkommnisse des mehr nordöstlich von Sósmező, schon auf moldauischem Gebiete gelegenen *Hirja* (sprich Hrzsa), sowie das von hier weiter östlich, gleichfalls auf dem Territorium des rumänischen Königreiches befindlichen *Monastirea Casinului* zu besichtigen, sowie ich auch die östlich von *Kovászna*, im obersten Teile des die Grenze zwischen unserem Vaterlande und Rumänien bildenden *Putna*-Grabens, in der Gemarkung der Gemeinde *Gelencze*, am östlichen Fusse des *Kóróbércz* gelegenen Petroleum-Schürfungen aufsuchen konnte, wo aber die mittlerweile eingetretene überaus rauhe Witterung in der von jedem normalen menschlichen Wohnsitze weit abgelegenen Waldgegend meinen Untersuchungen zugleich auch ein Ziel setzte.

Se. Excellenz der Herr kgl. ungar. Minister für Agricultur, der mir die zu diesen Untersuchungen benötigte Zeit zur Verfügung zu stellen geruhte, war zugleich so gütig, bei der Regierung des Königreiches Rumänien, im Hinblick auf die Untersuchungen an der Grenze und die aus diesen sich ergebenden wiederholten Überschreitungen der Grenze, ein offenes Geleitschreiben für mich zu erwirken, welches ich aber erst Mitte September, also bei meiner Rückkehr und mithin verspätet, erhielt.

II. OROGRAPHISCHE UND HYDROGRAPHISCHE VERHÄLTNISSE.

An der Ostgrenze unseres Vaterlandes zieht, gleichsam als Grenzwall, in breitem Bogen jenes gewaltige Waldgebirge dahin, welches wir unter dem Namen der *Ost-Karpaten* kennen.

Dieses Gebirge tritt als südöstliche Fortsetzung der nordöstlichen Karpaten in ununterbrochenem Zuge von der SO-Ecke des Máramaroser Comitates in den Landesteil jenseits des Királyhágó, vor allem in das Comitat *Besztercze-Naszód* über. Nach kurzer Berührung des Gebietes von *Maros-Torda*, verläuft dieses Gebirge an den östlicheren Teilen des Comitates *Csik* gegen *Háromszék*, auf dessen Gebiet es die Háromszéker Ebene anfangs östlich begrenzt, bis es im südlichen Teile dieses Comitates jene eigentümliche Richtungsänderung gegen Westen zeigt, durch welche es zugleich den südlichen Rahmen der eben genannten Ebene bildet, um sodann über die Comitate *Brassó* und *Fogaras* und so weiter gegen Westen hin, als *Süd-Karpaten* oder *Siebenbürgisches Südliches Grenzgebirge* gegen Rumänien in südlicher Richtung die Scheidewand zu bilden.

Wenn wir von dem am nordöstlichen Rande der in gehöriger Mitte des Comitates Háromszék als Fortsetzung der Burzenebene in nordöstlicher Richtung sich hinziehenden Ebene gelegenen *Kézdi-Vásárhely* ausgehend, die, die Ebene in nordöstlicher Richtung durchschneidende, vorzüglich erhaltene Landstrasse verfolgen, welche über *Bereczk* und *Sósmező* nach *Rumänien* führt, gelangen wir 17 Klm. von *Kézdi-Vásárhely* bei *Bereczk* zu dem westlichen Fusse der Ost-Karpaten, welcher hier zwischen *Bereczk* und *Kézdi-Almás* gegen NO. ein wenig zurücktritt, wodurch die Háromszéker Ebene hier eine kleine buchtartige Fortsetzung gegen NO. gewinnt. Hier stehen wir zugleich an jener Unterbrechung, welche, nach der geologischen Karte des Széklerlandes von F. Herbich, der neocome Karpaten-Sandstein zwischen *Esztelnek* und *Bereczk* zeigt.

Kurz hinter *Bereczk* beginnt bei dem 76. Kilometerzeiger (von Kronstadt aus gerechnet; von Kézdi-Vásárhely nur 18 Kilometer) die Landstrasse an dem flachgeneigten Westabhange der Ost-Karpaten emporzuklimmen, um in mehrfachen Serpentinen stufenweise steigend, endlich zwischen dem 80. und 81. Kilometerzeichen die Hauptwasserscheide der Ost-Karpaten am *Magyaros-Passe,* bei einem kleinen Kreuze zu überschreiten.

Am Anfange der Gebirgsstrasse, nächst dem 76. Kilometerzeichen, beträgt die Höhe ü. d. M. 642 m/ *, bei dem Kreuze am *Magyaros-Pass* aber schon 865 m/, so dass die Höhendifferenz beider Punkte 223 m/ beträgt.**

Die Hauptwasserscheide der *östlichen Karpaten* folgt in der Gegend des *Magyaros* im allgemeinen der Richtung NNW—SSO, dem nord-südlichen Streichen schon nahestehend; und die Kammlinie hält sich sowol im Norden, als auch im Süden des Passes eine Zeitlang in geringerer Höhe, da wir in beiden Richtungen anfangs nur gemässigtere Erhebungen finden welche anfangs selbst 1000 m/ Höhe nicht erreichen oder nur mit wenig Metern überschreiten.

Südlich von dem Kreuze des *Magyaros* hebt sich erst in einer Entfernung von ca. $4^{3}/_{4}$ Kilom. der Wasserscheiderücken mit dem *Fekete-hegy* plötzlicher, indem der Triangulirungspunkt des letztgenannten Berges schon 1227 m/ hoch ist, der noch mehr nach SW. liegende *Nagy-hegy* hingegen sich bis 1223 m/ erhebt.

Auch in nördlicher Richtung constatiren wir, dass die Kammlinie der Wasserscheide im allgemeinen 1000 m/ hoch ist und sich von dieser Zahl nur geringere Abweichungen finden. Die plötzlichere Erhebung tritt hier ca. 6 Kilometer von dem obgenannten Kreuz mit dem 1205 m/ hohen *Bakó-Gipfel* ein; dieselbe nimmt gegen N. hin längs der Kammlinie immer mehr zu, um mit dem *Vápa-Gipfel* 1323 m/, dem *Csengő-ponk* 1398 m/, noch weiter gegen Norden, in dem an der Landesgrenze sich emporthürmenden *Nagy-Sándor* aber 1639 m/ Höhe zu erreichen.

Die Gewässer des Westabhanges des hier geschilderten Abschnittes der Hauptwasserscheide der *Ost-Karpaten* speisen mit geringen Ausnahmen den *Fekete-Ügy* und durch diesen den *Oltfluss* und nur die Niederschläge auf dem südwestlichen und westlichen Abhange des *Nagy-Sándor* laufen gegen den nördlich fliessenden *Veresvizbach* ab, durch dessen Vermittlung sie in den *Úzbach* gelangen, dessen Gewässer auf Moldauer Territorium sich mit dem *Tatros* vereinigen.

Die Ostseite unserer Wasserscheide sendet ihre Gewässer in dem nördlicheren Teile dem *Szalanczbache,* längs der südlicheren, längeren Erstreckung aber dem *Ojtozbache* zu.

Indem wir die oben beschriebene Hauptwasserscheide, der Land-

* Die Höhendaten sind der grossen Generalstabskarte entnommen.

** G. Binder. Einige Höhenbestimmungen in Háromszék (Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. II. Jahrg. 1851, pag. 44.) veröffentlicht betreffs unserer Gegend gleichfalls einige Daten und ist auf Tafel III auch ein Profil von Bereczk über den Magyaros in den Ojtoz-Pass zu sehen, mit dem gegen Süden sich erhebenden Lakócz und dem Baszka-Thale.

strasse entlang, in östlicher Richtung auf dem *Magyaros* überschreiten, stehen wir schon auf dem Niederschlagsgebiet des *Ojtoz* und wenn wir von dem *Magyaros* die sich mit starken und häufigen Windungen herabsenkende Landstrasse verfolgen, erreichen wir ein wenig jenseits des 86. Kilometerzeigers *Ojtoz,* die einstige Quarantainestation, mit der wir zugleich im Ojtozpasse stehen. Die *Ojtozcolonie* liegt in 636 m/ Höhe, wir stiegen daher von dem *Magyarospass* um 229 m/ herunter.

Die einstige Quarantainestation besteht nunmehr nur aus einigen bewohnbaren Gebäuden, die meisten sind schon in Zerfall begriffen, nachdem die Eintrittstation und die k. ung. Finanzwache nach *Sósmező* transferirt und in *Ojtoz* nur eine Finanzwachabteilung belassen wurde.

Dieser Zustand erhöht noch den ohnedies ernsten Eindruck des engen Passes auf den Beschauer. Nachdem wir die Colonie *Ojtoz* erreichten, stehen wir zugleich neben dem *Ojtozbach,* dem Hauptwasser des uns interessirenden Territoriums.

Der *Ojtozbach* hat seinen Ursprung an dem Westabhang des sich in der Luftlinie 14 Kilometer von der *Ojtozcolonie* 1503 Meter hoch erhebenden *Musátó,* sowie an dem Ostabhang des diesem vis-à-vis gegen Westen befindlichen, 1370 m/ hohen *Kis-havas* und den nördlichen Abhängen des beide verbindenden Rückens, wobei dieser kurze Rücken zugleich die südliche Wasserscheide des *Ojtozbaches* bildet, während die Rolle der westlichen Wasserscheide desselben von der Hauptwasserscheide der Ost-Karpaten übernommen wird.

Nachdem der erwähnte *Kis-havas* ein Glied des oben behandelten Zuges der Hauptwasserscheide der östlichen Karpaten ist, so gilt dasselbe auch für die kurze südliche, eben erwähnte Wasserscheide des *Ojtozbaches* sammt dem, an dem südöstlichen Ende derselben sich erhebenden *Musátó.* Die Hauptwasserscheide der *Ost-Karpaten* ändert daher ihre, von dem *Nagy-Sándor* über den *Magyaros* bis zu dem *Kis-havas* befolgte, fast nord-südliche Richtung von dem letzteren angefangen auf kurze Erstreckung in eine südöstliche; nachdem aber der *Musátó* so erreicht ist, nimmt sie weiter gegen Süden wieder die alte, d. h. im allgemeinen nordsüdliche Richtung an, welche sie dann bis zu dem in der Gemarkung von *Gelencze* liegenden, schon in der Einleitung erwähnten *Kóróbércz* einhält und nur von hier angefangen wendet sie sich plötzlich gegen Westen, welche neue Richtung auch dann bis zu dem ONÖ-lich von *Kovászna* sich erhebenden *Jakab-havas* eingehalten wird.

Nachdem wir in dem Obigen mit der westlichen und südlichen Wasserscheide des *Ojtozbaches* bekannt geworden sind, betrachten wir jetzt die östliche und nördliche Wasserscheide desselben, insoweit dieselben noch innerhalb des Landesteiles jenseits des Királyhágó fallen.

Vom *Musátó* ausgehend, nimmt die östliche Wasserscheide über den *Szoros tető* (1212 m/), *Lipse farka* (1285 m/) bis zu dem *Lipse tető* (1390 m/) nordöstliche Richtung an. Nachdem sie den *Lipse tető* erreichte, verfolgt sie über den *Tömlőhordó* (1364 m/), *Esztenasor tető* (1259 m/) bis zu dem *Rakottyás tető* (1130 m/) nördliche Richtung, und es lässt sich deutlich erkennen, dass die Kammlinie der östlichen Wasserscheide längs diesem Zuge höher ist, als die mit derselben parallel laufende westliche, welche, wie wir wissen, zugleich die Hauptwasserscheide bezeichnet, und welche zugleich näher dem *Ojtozbache* liegt, als die östliche, so dass die Nebengräben des westlichen Abhanges bis zur *Ojtoz-Colonie* kürzer sind, als die sich auf der östlichen Seite zeigenden.

Indem wir bis zu dem *Rakottyás tető* vordringen, stehen wir dort in der Nähe der Colonie Ojtoz, doch von hier angefangen zeigt sich in der Streichungsrichtung des Rückens der östlichen Wasserscheide eine entschiedene Änderung, weil sie von dem *Rakottyás tető* über den *Dobrin* (1158 m/), *Kommandó ponk* (1048 m/) bis zu dem *Leánymező ponk* (1163 m/) ost-nordöstliche Richtung einschlägt. Mit dem zuletzt genannten Berg haben wir einen Grenzpunkt in der Grenzlinie unseres Landes gegen Rumänien erreicht, von welchem sich die Landesgrenze, die von dem *Leánymező ponk* gegen Norden hinziehende Kammlinie streng einhaltend, an dem nordöstlichen Ende von *Sósmező* in das *Ojtozthal* herabsenkt.

Wenden wir uns nun zur nördlichen Wasserscheide des *Ojtozbaches*.

Von der westlichen Wasserscheide des *Ojtozbaches*, ein wenig südlich von dem oberwähnten *Nagy-Vápa tető*, zwischen dem *Krucsa tető* und *Gyepár tető* in 1297 m/ Höhe, entwickelt sich in nordöstlicher Richtung ein Bergrücken, welcher sich bis zur Landesgrenze ununterbrochen verfolgen lässt und die nördliche Wasserscheide des *Ojtozbaches* bildet.

Bald nach der Abzweigung von der westlichen und zugleich Hauptwasserscheide, in der Nähe des Ursprunges des *Kalászlóbaches*, sinkt sie bis auf 1182 m/, erhebt sich aber in nordöstlicher Richtung alsbald wieder und erreicht bei dem Triangulationspunkte des *Kis-havas* schon wieder 1270 m/. Jenseits des *Kis-havas* sinkt die Höhe des Rückens, indem in der Gegend der *Poiana la tabla* dieselbe 1065 m/, weiterhin gar nur 957 m/ beträgt, doch finden sich weiter gegen Nordosten höher emporsteigende Gipfel, wie der *Dealu Brezai* mit 990 m/, der den Wendepunkt der Landesgrenze bezeichnende *Dealu Leszpedi* mit 998 m/, zwischen welch' letzteren sich wieder ein niedrigerer Sattel einschiebt.

Von dem *Dealu Leszpedi* setzt sich zwar die nördliche Wasserscheide gegen Nordosten zu noch fort, doch zieht sie sich dort schon auf moldauischem Territorium, indem die Richtung unserer Landesgrenze bei dem

an der nordöstlichen Seite des *Dealu Leszpedi* liegenden rumänischen Militärwachhaus Nr. 106 sich unter einem rechten Winkel plötzlich gegen Südosten wendet und als weiteren Lauf den an dem nordöstlichen Ende von *Sósmező* mündenden *Csernikagraben* wählt, welcher so zum Grenzgraben wird.

In dem mehr südwestlichen Teile trennt die nördliche Wasserscheide die Gewässer des in den *Szalancz-* (rumän. *Szlanik*) Bach fliessenden *Hevederbaches*, weiter gegen Nordosten aber die Gewässer des sich ebenfalls mit der *Szalancz* vereinigenden *Peszkárbaches* von jenen, welche in den *Ojtozbach* fliessen. Übrigens gehört, wie wir wissen, sowol der *Szalanczbach*, als auch der Ojtoz zu dem Wassergebiete der *Tatros*, indem der erstere bei *Okna*, der letztere bei *Onesti* sich mit der *Tatros* vereinigt.

Innerhalb des Rahmens, der durch die in den obigen Zeilen umschriebenen Wasserscheiden gebildet wird, ist der *Ojtozbach* unser Hauptwasser. Indem, wie ich schon oben berührte, der *Ojtozbach* in dem südlichen Teil unseres Territoriums, in der Gegend des *Musátó* beginnt, verfolgt derselbe bis zur Colonie *Ojtoz* im allgemeinen eine Richtung von Süden gegen Norden, indem er sich in diesem Teil näher zur westlichen als zur östlichen Wasserscheide situirt, und es zeigt sich auf dieser Strecke eine Parallelität zwischen dem Verlaufe des Baches und jenem der westlichen sowie östlichen Wasserscheide.

Nachdem der Bach die Colonie *Ojtoz* erreicht hat, stellt sich in der Richtung seines Verlaufes eine Änderung ein.

Wie wir bereits aus der Schilderung der östlichen Wasserscheide wissen, dreht sich diese in der Gegend der *Ojtoz-Colonie*, von dem *Rakottyás tető* angefangen, in ost-nordöstlicher Richtung und ebenso constatiren wir auch an dem *Ojtozbach*, dass dieser von der genannten Colonie an seine bisherige Richtung verändert und in dem weiteren Verlauf bis zur Landesgrenze nord-nordöstliche Richtung verfolgt,

In Anbetracht der Parallelität, welche zwischen dem Teil des östlichen Wasserscheidezuges, welcher von dem *Rakottyás-tető* bis zur Landesgrenze zieht, und der nördlichen Wasserscheide des *Ojtozbaches* nahezu besteht, da der ersterwähnte nur in seinem Endteile mehr gegen Osten hält, nähert sich die Richtung des Laufes des *Ojtozbaches* zwischen den vorerwähnten zwei Wasserscheiden mit ihrem gegen NNO. gerichteten Zuge bereits einigermassen der diagonalen Richtung.

Damit in Übereinstimmung constatiren wir, dass, ebenso wie in dem südlicheren Teile des *Ojtozbach*-Laufes, wo, wie ich erwähnte, die längeren Nebengräben in die Abhänge der östlichen Wasserscheide eingegraben sind, auch von Colonie *Ojtoz* weiter gegen *Sósmező* sich die längeren Nebengräben wieder mehr auf der östlichen Wasserscheide zeigen, während

sie an dem linken *Ojtozufer* immer kürzer werden; eine Ausname bildet die unmittelbare nördliche Nachbarschaft der Colonie *Ojtoz*, wo infolge des geringeren Zurücktretens der westlichen Wasserscheide gegen Westen die längeren Nebengräben an dem linken *Ojtozufer* münden.

Das Wasser des *Ojtoz* fliesst, von Colonie *Ojtoz* angefangen, durch den *Ojtozpass*, welchen sich seine Gewässer im Laufe der Zeiten eröffnet haben. Auch heute bietet dieser in die rechts und links gleich hoch emporstrebenden, waldbedeckten Gebirge tief eingeschnittene Engpass ein ernstes Bild. Der Pass ist stellenweise so eng, dass dort durch Sprengungen Raum für die prachtvolle Landstrasse gewonnen werden musste, welche, vorzüglich aus strategischen Rücksichten, im Jahre 1854 gebaut wurde; und zwischen dem 90. und 91. Kilometerzeiger, nahe zur Mündung des *Kalászlóbaches*, sehen wir an dem linken Ufer des *Ojtozbaches* auf den oberen Partieen der durch dickbänkigen Sandstein gebildeten Felswand auch heute noch als Erinnerung die mit schwarzer Farbe gemalte Aufschrift: «*K. k. VI. Pionier-Compagnie 1854*», als Andenken an die Erbauer der Strasse.

Die Landstrasse, welche vom *Magyarospasse* herabkommt, tritt bei der *Ojtoz-Colonie* in die *Ojtozschlucht* ein und läuft anfangs an dem linken Ufer des Baches, doch tritt sie gegen das nordöstliche Ende der Colonie zu alsbald auf das andere Ufer über und begleitet nun weiter gegen Nordosten, bis zu der unmittelbar vor dem 89. Kilometerzeiger neben dem Weg am Bergesabhang stehenden Ruine der *Rákóczyburg* das rechte Ufer des *Ojtozbaches*, um hier neuerdings auf das linke Ufer überzutreten.

Der *Ojtozpass* ist in der Gegend der Ruine der *Rákóczyburg* * ausserordentlich eng und hier sieht man zugleich etwas oberhalb der Ruine im östlichen Gehänge, über einander die, gegenwärtig bereits aufgelassenen Befestigungen, welche das Militär zur Verteidigung des Engpasses im Jahre 1854 aufführte; unter der weiter unten stehenden Bastion sieht man noch heute den Sandsteinblock, auf dessen einer Fläche die durch die Erbauer der Befestigungswerke eingemeisselten Worte stehen:

K. K.
5 et 6
Genie-
Feld-Compagnie
I-tes Regiment.
1854.

* Näheres bezüglich der historischen Daten über dieselbe siehe: KŐVÁRY LÁSZLÓ, *Erdély régiségei, Pest*, 1852 p. 177, sowie sich weitere Angaben über den *Ojtozpass* auch auf p. 60—61 des Buches dieses Autors: *Erdély földe ritkaságai. Kolozsvár*, 1853. finden.

Nachdem die Landstrasse unmittelbar jenseits der Ruine der *Rákóczy-burg* auf das linke Ufer des *Ojtozbaches* übergetreten ist, folgt sie demselben in ihrem weiteren Verlaufe soweit, bis sie unmittelbar vor dem an der westlichen Seite des Engpasses mündenden *Kalászlóbach* wieder das rechte Ufer gewinnt, welches sie auf eine längere Strecke nicht wieder verlässt.

Zwischen dem 91. und 92. Kilometerzeiger trat in diesem Teile der mit Schiefern wechselnden Sandsteine jene beträchtlichere Bergrutschung ein, an deren Behebung gelegentlich meines Verweilens noch eifrig gearbeitet wurde, da die Trümmer den Weg verlegten.

Wenn wir unseren Weg fortsetzen, gelangen wir etwas jenseits des 93. Kilometerzeigers zu der sogenannten «*Gyilkos*»-*Brücke;* die Strasse erreicht, dieselbe übersetzend, wieder das linke Ufer des *Ojtozbaches,* doch ändert sie von hier in ihrem weiteren Verlaufe nach Nordosten bis zur Landesgrenze das Ufer nicht mehr und bleibt bis zu Ende an der linken Seite des *Ojtozbaches.*

Auf eine kurze Strecke jenseits der *Gyilkosbrücke,* in der Gegend der Mündung des *Luptyánbaches* oder weniges jenseits des 94. Kilom.-Zeigers verliert der Pass, in welchem der *Ojtozbach* in seinem Felsenbette eiligen Laufes dahinrauscht, seinen engen Charakter. Die Bergwände treten von dem Bachbette immer mehr zurück und gegen das nördliche Ende der so entstehenden thalartigen Erweiterung, welche zugleich freundlicheren Ausdruck gewinnt, schon nahe zur Landesgrenze, etwas vor dem 97. Kilometerzeiger, erreichen wir die ersten Häuser von *Sósmező.*

Die Häuser der Grossgemeinde *Sósmező* erstrecken sich längs der Landstrasse, an dem linken Ufer des *Ojtozbaches* an den dort sich entwickelnden niederen Terrassen bis unmittelbar an die Landesgrenze, welche hier ein wenig jenseits des 98. Kilometerzeigers (von *Brassó* aus gerechnet), daher von *Kézdi-Vásárhely* rund 40 Kilometer entfernt liegt, welche Zahl also zugleich die Entfernung des nordöstlichen Endes *Sósmező*'s von *Kézdi-Vásárhely* bedeutet.

Sósmező entstand zu Anfang der dreissiger Jahre dieses Jahrhundertes und entwickelte sich seitdem schön, so dass die Zahl der Einwohner gegenwärtig 1462* beträgt. Die Bevölkerung besteht aus Rumänen und Ungarn, doch finden sich unter den ersteren viele, welche auch gut ungarisch sprechen.

* Dr. JOSEF JEKELFALUSSY. A magyar korona országainak helységnévtára. Budapest 1892. p. 1532. Es ist von Interesse zu erwähnen, dass die Zahl der Einwohner im Jahre 1857 nur 887 betrug. (E. A. BIELZ. Handbuch d. Landeskunde Siebenbürgens. Hermannstadt, 1857 p. 433.)

Sósmező ist die am östlichsten liegende Gemeinde unseres Vaterlandes, welche nicht nur von dem Sitze des Comitates sehr entfernt liegt, sondern auch, mit Ausname der kleinen *Ojtoz-Colonie,* welche ca. 11 Kilom. entfernt ist, von den übrigen Gemeinden des Comitates Háromszék nicht nur durch die Hauptwasserscheide der *Ost-Karpaten,* sondern auch durch einen anderen beträchtlichen Teil der Breite der Karpaten getrennt wird.

Die Gemeinde steht isolirt, gewissermassen als Vorposten, am äussersten Ende unseres Vaterlandes und verdient schon in dieser Beziehung unsere vollste Aufmerksamkeit.

Das schmale *Ojtozthal,* welches sich bei *Sósmező* entwickelte, bietet dem Bodenbau nur ausserordentlich wenig Raum, denn die steilen, steinigen, felsigen Berggehänge sind hierzu absolut nicht geeignet und, sowie die Berge der Umgebung, mit dichten Waldungen bedeckt, während die Gipfel und Rücken des Hochgebirges mit ihrem von Vaccinien gebildeten Teppich Weiden bedecken.

Die Bevölkerung ist unter diesen Verhältnissen in erster Linie auf Viehzucht und den Verdienst der Forstwirtschaft angewiesen, doch sucht sie sehr häufig jenseits der Landesgrenze, in dem nahen Rumänien ihr Brod. Unter solchen Umständen wäre die Begründung irgend eines Industriezweiges als wahrhafter Segen für die Gegend zu begrüssen.

Bei der isolirten Lage der Ortschaft ist es ein grosses Glück, dass sie mit den übrigen Hauptorten des Comitates, namentlich mit *Kézdi-Vásárhely,* durch eine in ausgezeichnetem Zustand befindliche, gut gepflegte Landstrasse verbunden ist, sowie auch bereits für telegraphische und ordentliche Postverbindung gesorgt ist. Doch kann der in *Sósmező* Weilende nicht ohne jede Befürchtung daran denken, dass im Notfalle ärztliche Hilfe nur aus dem 40 Kilometer entfernten *Kézdi-Vásárhely* zu erwarten ist, indem in *Sósmező* kein Arzt ansässig ist und der ärztliche Dienst von *Kézdi-Vásárhely* aus versehen wird.

Ein Blick auf die Generalstabskarte belehrt uns, dass während bei der *Ojtoz-Colonie* die Höhe im Passe 636 m/ beträgt, sie bei *Sósmező* schon auf 444 m/ sinkt, so dass das Terrain auf cca 11 Kilometer Distanz um 192 m/ abfällt.

In diesem letzteren Abschnitte des *Ojtozbaches* finden wir ausser einigen, bei der *Ojtoz-Colonie* und *Sósmező* befindlichen, teilweise schon verfallenen, primitiven Mahlmühlen, nur circa 2—3 kleinere Sägewerke als bescheidene Vertreter der hiesigen Industrie.

Der *Ojtozbach* überschreitet — wie wir wissen — bei Sósmező die Grenzen Ungarns und setzt seinen Weg in Rumänien gegen NO. fort, was auch die weitere Richtung seines Thales bleibt.

Gegen NO. von der Grenze unseres Vaterlandes circa 1·5 Kilometer

entfernt, finden wir das moldauische Dorf *Hirja* (sprich: Hrscha) des Dép. Bakau am linken *Ojtozufer*, und in derselben Richtung auf weitere 4 Kilom. (von der Grenze daher 5·5 Kilom.) entfernt, gelangen wir zu den längst bekannten *Hrscha*-er Petroleumbohrungen, von denen weiter unten die Rede sein wird, und welche unmittelbar neben der Landstrasse liegend, von dem NO.-Ende *Hrscha*'s nur circa 1·8 Kilometer entfernt sind.

Bisher behielt das *Ojtozthal* noch immer seinen in der Gegend von *Sósmező* gewonnenen, etwas offeneren Charakter, doch je mehr wir in die Moldau eindringen, verschmälert es sich bei dem nordöstlich von Hrscha liegenden *Fürészfalva (Chereste)*, wo an der O-Seite des *Ojtozthales* ebenfalls Spuren von Petroleumbohrungen sichtbar sind, kurz hinter der Ortschaft wieder zu einer wahrhaften Schlucht, welchen Charakter es bei dem weiter unten folgenden Cementofen, und ebenso bis zu dem grossen Sägewerk vor *Gorzafalva (Grosesti)* beibehält, wohin die auf dem Gebiete von *Sósmező*, in der Gegend des *Kászonbaches* gefällten grossen Tannenstämme zur Verarbeitung jetzt ebenfalls geführt werden; erst von hier aus, unmittelbar vor *Grosesti*, wo wir am Ostrande der eigentlichen Karpaten stehen, erweitert sich die Schlucht wieder zum Thale.

Bei *Grosesti*, dessen erste Häuser wir 15¹/₂ Kilometer von der Grenze Ungarns erreichen, fällt das Ostgehänge des vom *Ojtozbache* durchschnittenen Gebirges plötzlich und steil ab und das nach Osten hin sich entwickelnde, obzwar noch immer ziemlich hohe Hügelland unterscheidet sich nicht nur orographisch, sondern auch in seinem ganzen äusseren Charakter von dem, den Hintergrund gegen Westen bildenden höheren, waldigen Gebirge.

Wir erreichten daher hier unzweifelhaft den östlichen Rand der *Ost-Karpaten* und obwol wir noch weit drinnen im *Ojtozthale*, sowol in Sósmező, als auch weiter abwärts, auf moldauischem Gebiete, bereits den Ausläufern der miocenen Salzformation begegnen, können wir doch sofort wahrnehmen, schon infolge der häufig genug auftretenden kahleren Gebiete, dass wir bei *Grosesti* schon die Hauptmasse dieser Sedimente erreicht haben.

Der Ojtozbach nimmt noch kurz vor *Grosesti* seinen Weg in immer mehr ONÖ-licher Richtung, wobei sein Thal beständig breit bleibt, und nachdem er *Bogdanesti* und *Filipesti* verlassen hat, vereinigt er sich endlich bei Onesti, welches von dem Ostende Grosesti's 13 Kilometer entfernt ist, circa 30·5 Kilometer von der Landesgrenze bei *Sósmező*, mit dem Wasser des *Tatros-Baches*.

Der *Tatrosbach* gelangt — wie bekannt — in dem von dem *Ojtozpass* nördlich liegenden *Gyimespasse* auf moldauisches Gebiet und nachdem er schon früher die Wässer des zwischen beiden liegenden *Úz-Passes* und

unmittelbar bei *Okna* auch jene des *Szalâncz* (Szlanik)-Baches aufgenommen hat, fliesst er von Okna, wo ein modern eingerichtetes Salzbergwerk Rumäniens, jedoch zur Hälfte von Sträflingen betrieben wird, in einem, schöne Terrassen bildenden breiten Thal gegen das von *Okna* in südöstlicher Richtung circa 12 Kilometer entfernte *Onesti,* wo er, wie wir sahen, sich mit den Gewässern des *Ojtoz* vereinigt. *Onesti* ist Station einer Bahn, welche sich heute schon in dem *Tatrosthale* bis *Okna* hinauf fortsetzt, wo die Producte des dortigen Salzbergwerkes auf einer Drahtseilbahn von dem Schachte über die Hügel zu der *Oknaer* Bahnstation geführt werden, während sich diese Linie andererseits südöstlich von *Onesti* an die *Szeretthal*-Bahn anschliesst.

Bei *Onesti,* nahe zur Mündung des *Ojtoz,* fliessen auch die Wässer des *Kászon (Casin)-Baches* in den *Tatros,* durch welch' letzteren daher alle obgeschilderten Gewässer der Umgebung von *Sósmező,* ausgenommen die der *Fekete-Ügy* zufliessenden, in den *Szeretfluss* gelangen und so zu dessen Flusssystem gehören.

Aus dem Dargelegten sieht man ferner, dass südwestlich von *Sósmező* die nächste Bahnstation bei *Kézdi-Vásárhely,* also rund in circa 40 Kilometer Entfernung, erreichbar ist, wobei wir die Hauptwasserscheide der Ostkarpaten zu überschreiten haben, und dass gegen ONO. längs des *Ojtoz,* bei *Onesti,* daher in einer 30 Kilometer um ein-zwei Kilometer überschreitenden Entfernung von *Sósmező,* schon auf rumänischem Gebiete, die nächste Bahnverbindung erreicht wird.

Betrachten wir schliesslich noch kurz die bemerkenswerteren Seitengräben, welche zwischen der *Ojtoz-Colonie* und *Sósmező* in die *Ojtozenge* oder in deren sich gegen *Sósmező* zu zeigende thalartige Verbreiterung münden, wobei die Seitengräben des obersten *Ojtozlaufes* hier unberücksichtigt bleiben.

Wir finden gleich in der *Ojtoz-Colonie* zwei Seitengräben an der W-Seite des *Ojtozpasses,* von denen der südlichere, namenlose unmittelbar neben der gegenwärtigen Finanzwach-Kaserne mündet; derselbe ist der kürzere. Zwischen ihm und der vom *Magyaros* in mehrfachen Windungen sich herabziehenden Landstrasse befindet sich der kürzere Fussweg, welchen Paul und Tietze als den alten Fahrweg erwähnen.*

Etwas weiter gegen NO., neben der *Ojtozer* Kirche, finden wir den *Tölgyesbach.* Ein wenig weiter unten, an der entgegengesetzten Seite, sieht man den *Predikátorbach* und noch weiter unten in dem Passe, jenseits des Sägewerkes *Andorkó,* doch wieder an der Westseite des Passes, folgt der *Bütübach.* Wenn wir weiter abwärts in der Schlucht vordringen, finden

* Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt XXIX. Bd. 1879, pag. 199.

wir jenseits der Ruinen der *Rákóczyburg*, aber im Ostgehänge, die Mündung des *Leánybaches* und noch etwas jenseits dieses, wieder an der Westseite der Enge, den *Kalászlóbach*, welcher über eine mehrere Meter hohe Felswand herabstürzend, in den *Ojtoz* sich ergiesst.

Noch weiter unten, weniges jenseits der *Gyilkos-Brücke*, finden wir an dem Westgehänge den *Gyertyánosbach* und nahezu gegenüber, jedoch am rechten *Ojtozufer*, das Thal des *Luptyánbaches*.

Wenn wir uns *Sósmező* mehr nähern, kreuzen keine grössere Gräben mehr unseren Weg, doch sowie wir die ersten Häuser der Ortschaft erreichen, finden wir an dem südöstlichen Abhang den *Halasbach* und fasst gegenüber, jedoch an der nordwestlichen Seite, mündet der *Brezai-Graben*, welchem an derselben Seite, an dem nordöstlichen Ende von *Sósmező*, der Graben des *Csernikabaches* folgt, welcher dort die Grenze gegen Rumänien bezeichnet.

III. GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE.

A) Literatur und successive Entwickelung der geologischen Kenntnisse.

Sósmező und seine Umgebung zog schon seit langem die Aufmerksamkeit und das Interesse der Naturforscher auf sich.

1780. So erwähnt Johann Ehrenreich von Fichtel * nebst anderem noch im Jahre 1780 das Moldauer *Hrjaer* (spr. Hrschaer) Petroleum, sowie er auch des bei Sósmező, oder wie er sich ausdrückt, «in dem Grunde *Soósmező (Salzfeld)*» von ihm beobachteten Petroleums Erwähnung macht, welches er an vier verschiedenen Stellen fand, und welches nach ihm dort damals noch nicht aufgesammelt wurde; er beschreibt des ferneren auch die in der Moldau gebräuchliche Art der Petroleumgewinnung. Fichtel erwähnt zugleich, dass die dickere Varietät des Oeles allgemein als Wagenschmiere, das dünnflüssigere Oel aber von den Lederern zur Erweichung und Conservirung des Leders verwendet wurde. Nach seiner Mitteilung wurde in *Nagy-Szeben* ein Wiener Mass um 5 Groschen, in loco dagegen um 3 Groschen verkauft.

* J. E. v. Fichtel. Beitrag zur Mineralgeschichte von Siebenbürgen. I. Theil. Nürnberg. 1780. p. 134—136 und p. 146.

1791. Nach ihm kam HACQUET gelegentlich seiner Reisen in den Jahren 1788—90 in diese Gegend. Zuerst besuchte er das in der Nähe des *Ojtozpasses* liegende *Oknaer* Salzbergwerk und seiner Beschreibung lässt sich entnehmen, dass dasselbe auch damals schon von Sträflingen betrieben wurde.* Auf der Rückkehr von seiner Moldauer Reise nahm er seinen Weg von *Gorzafalva (Grosesti)* wieder durch den *Ojtozpass*, doch lässt es sich leicht begreifen, dass er inmitten der Mühseligkeiten und Gefahren seiner Reise nicht recht an geologische Beobachtungen denken konnte.**

Er erwähnt jedoch von *Grosesti* das Vorkommen von Salz, sowie das Auftreten desselben noch weiter drinnen im Passe und setzt hinzu, dass es «in einem sandigten Quaterstein und dergleichen Schiefer enthalten war» (p. 101.). Im weiteren Verlaufe seiner Schilderungen macht er die Bemerkung, dass er von dem *Grosestier* Salzbergwerk bis zu dem *Ojtozpass* nur sandigen Quaderstein fand, welcher mit Quarz, Glimmer, etwas Thon und zuweilen mit Kalk gemengt war; seine Farbe nennt er ein in das Schwarzbraune spielendes Grau, dessen Teile mehr oder minder gleichförmig sind. Unser Gewährsmann sagt des ferneren, dass stets die Quarzkörner die gröbsten darunter sind und dass auch die Verbindung nicht immer gleichförmig fest ist, dass daraus aber doch zumeist gute Bau- und Mühlsteine gewonnen werden. Er erwähnt zum Schlusse noch, dass man zuweilen in dieser Gegend auch Spuren von Bleiglanz fand, welchem Vorkommen er jedoch keine Wichtigkeit beimisst, da er hinzusetzt, dass das einzige Metall, welches Nutzen bringen könnte, hier das Eisen wäre.

Im Jahre 1791 spricht J. E. VON FICHTEL in einem neueren Werke *** ebenfalls von dem in dem *Ojtozpasse*, bei dem moldauischen *Hrscha (Hirja)* auftretenden schwarzbräunlich genannten Erdöl, welches die Einwohner nach ihm von der Oberfläche des Wassers, das sich in den im schotterigen Boden gegrabenen, 1 Klafter breiten und ebenso tiefen Gruben ansammelte, mit Hilfe von Tüchern abschöpften. Das Petroleum konnte mit dem Wasser nur spärlich einsickern, da zur Füllung einer solchen Grube nach FICHTEL 2—3 Tage erforderlich waren. Er erwähnt ferner, dass ein solcher Brunnen solange benützt wird, bis das Steigen des Ojtoz ihn mit Wasser überflutet, woraus geschlossen werden kann, dass zur Zeit des Besuches FICHTEL's die Petroleumbrunnen von Hrscha näher zum Wasser des *Ojtoz*

* HACQUET's neueste physikalisch-politische Reisen in den Jahren 1788, 89 und 90 durch die Dacischen und Sarmatischen oder nördlichen Karpathen. II. Theil. Nürnberg, 1791. p. 48.

** HACQUET, l. c. p. 96—99.

*** JOHANN EHRENREICH V. FICHTEL. — Mineralogische Bemerkungen von den Karpathen. I. Theil. Wien, 1791. p. 200—206.

lagen, als heute und jedenfalls an tieferen Stellen. Nach der Mitteilung Fichtel's war die Petroleumgewinnung im *Ojtozpasse* eine der intensivsten, doch sagt er zugleich, dass längs der Karpaten dasselbe sowol an der moldauischen, als an der wallachischen Seite auch an zahlreichen anderen Orten ebenso gewonnen wird, und dass es in Siebenbürgen, der Moldau, der Wallachei und der Bukovina, sowie zum Teile auch in Polen einen ziemlichen Handelsartikel bildet.

Hier erwähnt er neuerdings, dass der dickere Satz des Erdöls als Wagenschmiere, der oben schwimmende dünnflüssigere Teil dagegen zur Erweichung der Lederarten verwendet wird. Nach ihm machte man auch gelegentlich des Kalfaterns der Salzschiffe auf der Maros Versuche mit dem Erdöl. Ich verweile hier nicht länger bei den Bemerkungen Fichtel's über die Gleichalterigkeit des Salzes und Erdöles, wobei er sich auf den Thon beruft, welcher in 1—3 Fuss Mächtigkeit überall den Salzstock überlagert, und aus welchem sich, nach ihm, das Erdöl mit den Händen herausdrücken lässt; sowie er auch erwähnt, dass er ein Stück Krystallsalz mit eingeschlossenem Wasser besitze, auf welchem braunlichgelbes Oel schwimmt, und dass sich beim Zerschlagen jedweden Salzstückes immer ein starker Erdölgeruch bemerkbar mache.

Im weiteren Verlaufe seiner Schilderungen des *Ojtozpasses* und seiner Umgebung sagt er, dass wo in dem Vorigen das Erdöl vorkommt, sich auch mehrere Salzquellen finden und dass ca. zwei Meilen weiter in der *Moldau*, ebenfalls im *Ojtozthale*, sich ein von compaktem Salz gebildeter Hügel zeigt (offenbar meint er damit Grosesti), sowie er dann auch auf die Oknaer Salzbergwerke hinweist.

Hierauf macht er einige kurze Bemerkungen über das Gebirgsland südlich vom *Ojtozpasse*, um sich sofort dem von unserer Gegend schon entfernt liegenden *Bodzapasse* zuzuwenden, wobei er die Osdolaer Dragomiten («Afterdiamanten») erwähnt.

1822. Beudant * erwähnt in seinem, 1822 erschienenen Werke nur flüchtig das Vorkommen von Bitumen in Parád, dem Biharer Czigányfalva, im *Ojtozpasse*, an der moldauischen Grenze, im mittleren Teile Siebenbürgens und in Croatien, doch nicht auf Grund seiner eigenen Erfahrungen, da er unsere in Rede stehende Gegend selbst nicht sah; auch er erwähnt, dass dieses Material in Ungarn weit und breit als Wagenschmiere verwendet werde, woraus er folgert, dass dasselbe an recht zahlreichen Stellen vorkomme, doch erklärt er zugleich, nicht bestimmt zu wissen, welches die Punkte des Vorkommens seien.

* F. S. Beudant. Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818. Paris, 1822. T. III. p. 261.

BEUDANT war noch geneigt, die Gesteine des *Ojtozpasses* und seiner Umgebung teilweise zu den «Terrains intermediaires», teilweise zu den «Terrains secondaires», und zwar einesteils zur *Grauwacke*, andererseits, wie aus der, seinem Werke beigegebenen geologischen Karte ersichtlich, zu dem Carbonsandstein zu rechnen (l. c. T. II. p. 311—312 und T. III. p. 143).

1826—27. Gelegentlich seiner Reisen in den Jahren 1826—27 besuchte PAUL PARTSCH auch Siebenbürgen. Wie viele wertvolle Beobachtungen dieser Forscher damals machte, zeigen schon die Bemerkungen FRANZ HAUER's und seine mit Recht verurteilenden Zeilen Jenen gegenüber, die seinerzeit die Karten und Berichte PARTSCH's unedirt, einfach in das Archiv vergruben; F. v. HAUER erwähnt bei dieser Gelegenheit zugleich, dass PARTSCH die, wie wir oben sahen, früher als «Grauwacke» zusammengefassten Bildungen unserer Grenzgebirge schon als *Karpatensandsteine* bezeichnet und sie von den, die mittleren Teile Siebenbürgens einnehmenden jüngeren Sedimenten unterscheidet,* welche z. B. auf der oberwähnten Karte BEUDANT's mit einem Teile der Gesteine des östlichen Grenzgebirges zusammen, noch als Carbonsandsteine figuriren.

PAUL PARTSCH besuchte die *Ojtozgegend* und so beziehen sich seine Notizen, welche F. v. HAUER und Dr. GUIDO STACHE gelegentlich der Abfassung ihrer wertvollen Arbeit benützten, auf von ihm selbst Gesehenes.

Im Jahre 1833 stellte A. BOUÉ alles zusammen, was von den Reisen des verstorbenen LILL v. LILIENBACH in den Jahren 1823, 1825 und 1827 in den Karpaten an Notizen blieb und begleitete das der Veröffentlichung Würdige darin mit Erläuterungen; ** dieser Arbeit wurde ausser Profilen und einer von J. BEHL angefertigten geologischen Karte von Rézbánya noch auf der 15. Tafel eine Skizze der geologischen Karte Siebenbürgens (Carte géologique de la Transylvanie, du Marmarosch et d'une partie de la Bukowine, par M. A. BOUÉ) beigeschlossen, welche aber in jeder Richtung weiter reicht, als die Grenzen Siebenbürgens.

In der Uebersicht,*** welche A. BOUÉ der obgenannten Abhandlung voranstellt, betrachtet er auf pag. 232, wo er den Auszug eines Briefes

* FR. RITTER v. HAUER und Dr. GUIDO STACHE. — Geologie Siebenbürgens. Wien, 1863. p. 2—3.

** Journal d'un voyage géologique fait á travers toute la chaine des Carpathes, en Bukowine, en Transylvanie et dans le Marmarosch, par feu M. LILL DE LILIENBACH. Observations mises en ordre et accompagnées de Notes par M. A. BOUÉ. — (Mémoires de la société geol. de France. 1. Série. Tome premier. — Deuxième partie. Paris. 1834. pag. 237.)

*** A. BOUÉ. — Coup-d'oeil d'ensemble sur les Carpathes, le Marmarosch, la Transylvanie et certaines parties de la Hongrie. Rédigé, en grande partie, d'aprés les

mitteilt, welchen PARTSCH noch im Jahre 1827 bezüglich einer geologischen Karte Siebenbürgens A. BOUÉ's an ihn richtete, unter anderem die bis dorthin zu der Grauwacke gerechneten Sandsteine des *Ojtozpasses* als gewöhnlichen secundären Karpatensandstein (grès carpathique secondaire ordinaire), so wie er auch das im Inneren Siebenbürgens auftretende salzführende Sediment, welches andere zu dem Karpatensandstein rechneten, für tertiär hält.

A. BOUÉ bezeichnet in Uebereinstimmung damit auf seiner Karpatenkarte, und abweichend von der schon vorhin citirten geologischen Karte BEUDANT's, das Gebirge der Ojtoz-Umgebung als *Karpatensandstein* (grès carpathique). LILL V. LILIENBACH scheint den *Ojtozpass* nicht selbst besucht zu haben, wenigstens finden sich in den von A. BOUÉ mitgeteilten Tagebuchnotizen keine diesbezüglichen Andeutungen, sondern er nahm seinen Weg aus dem Comitate Csik auf den Zug des *Hargitagebirges* und weiter gegen Westen und Süden in die Gegend *Brassó*'s, doch halte ich es für wichtig zu notiren, was auch F. v. HAUER* erwähnt, nämlich, dass LILL V. LILIENBACH in dem weiter nördlich als unsere Gegend gelegenen *Gyimespass* mergelige Sandsteine mit *Gryphaea (Exogyra) columba* fand, da das von A. BOUÉ mitgeteilte Tagebuch bezüglich *Tatros*, resp. *Gyimes* bemerkt: «et des débris nombreux indiquent la présence dans cette contrée des grès marneux à gryphées colombes»,** woraus auf das Vorhandensein der oberen Kreide daselbst geschlossen werden kann.

Im Jahre 1845 erschien von W. HAIDINGER *** eine auf beide Hälften der Monarchie, ja sogar etwas über die Grenzen derselben hinaus sich erstreckende geologische Übersichts-Karte. Auf derselben ist das östlich von *Bereczk*, längs des *Ojtozpasses* entwickelte Gebirgsland (welches auch *Bereczker Gebirge* genannt wird) im ganzen als *Wiener-Sandstein* bezeichnet, welcher sich von hier über den Nagy-Sándor, das moldauische *Hrzsa* und *Okna* gegen Norden, sowie andererseits südlich vom Ojtozpasse noch weithin erstreckt.

Die südlich von *Sósmező* von den Einwohnern erwähnte Salzquelle in der Gegend des weit in dem Gebirge entspringenden Lipsebaches, sowie das Oknaer Salzvorkommen sind, wie auch auf BEUDANT's Karte, hier ebenfalls angegeben.

journaux de voyages de feu M. LILL DE LILIENBACH. (Mémoires d. l. soc. géol. de France. Ser. I. T. I, Deux. partie. p. 215).

* F. RITTER V. HAUER und Dr. GUIDO STACHE. — Geologie Siebenbürgens. p. 148.

** A. BOUÉ. Journal d'un voyage géologique etc. (Mémoires de la société geol. de France. Tome I. pag. 264.)

*** WILHELM HAIDINGER. Geognostische Uebersichts-Karte der Oesterreichischen Monarchie. Im Masse $\frac{1}{864,000}$. Wien, 1845.

Im Jahre 1854 stellte zuerst E. A. BIELZ [1] die geologische Karte Siebenbürgens im Maassstabe von $\frac{1}{864,000}$ zusammen, auf welcher das uns besonders interessierende *Bereczker Gebirge*, übereinstimmend mit der Karte HAIDINGER's, in seiner Gesammtheit als *Karpaten-Sandstein* bezeichnet ist, sowie er dann auch auf seiner, die Verbreitung des Salzes in Siebenbürgen darstellenden Karte [2] die Sósmezőer Salzquellen andeutet, die auf den Karten BEUDANT's und HAIDINGER's figurirende Salzquelle in der Gegend des *Lipsebaches* aber umgeht.

Die letzterwähnte BIELZ'sche Karte findet sich auch in demselben Maassstabe dem ebenfalls 1854 erschienenen Werke von D. CZEKELIUS [3] beigeschlossen, wie wir diese Karte in schwarzer Ausführung, ebenfalls im Maassstabe von $\frac{1}{864,000}$ bei M. J. ACKNER's [4] «Andeutungen der geognostisch-oryktognostischen Verhältnisse Siebenbürgens» wiederfinden.

ACKNER sagt im Vorworte dieses seines Werkes (p. VII), dass er dieses von BIELZ mit Benützung der Daten und der grösseren Karte PARTSCH's zusammengestellte Kärtchen noch mit seinen eigenen Beobachtungen erweiterte.

ACKNER erwähnt in seiner Arbeit das Erdöl von der Gegend des *Ojtozpasses*, wie er sagt von dem «Sóosmező», mit dem Auftreten von Salzboden, Salz und Gyps zusammen (l. c. p. 354). Er citirt ferner den Asphalt von *Osdola* (Farkashegy), wie auch von der Gegend des Ojtozpasses, von dem Fusse des *Sándorhegy* (worunter er wahrscheinlich den Nagy-Sándor-Berg versteht); er weist auch darauf hin, dass Asphalt auch noch an anderen Stellen sich zwischen den *Gyimes-* und *Ojtozpässen* sowol in den siebenbürgischen, als auch den moldauischen Grenzgegenden zeigt. Ozokerit erwähnt er von einem anderen Orte der Moldau, dem *Sósmező* benachbarten *Szlanik* und bringt das Vorkommen desselben auch von ungarischem Gebiet, aus der Gegend der genannten Pässe vor (l. c. p. 355—356). CZEKELIUS dagegen bemerkt an dem obcitirten Orte (p. 43), dass die in der benachbarten Moldau am Südfusse der Karpaten sich ausbreitende Steinsalzbildung bei *Sósmező* beginnt.

[1] Karte der geognostischen Verhältnisse des Grossfürstenthums Siebenbürgen, zusammengestellt von E. A. BIELZ. Hermannstadt, 1854. $\frac{1}{864,000}$.

[2] Karte der geognostischen Verhältnisse des Grossfürstenthums Siebenbürgen mit Rücksicht auf die Verbreitung des Steinsalzes und der Salzquellen von E. A. BIELZ. Hermannstadt, 1854. $\frac{1}{864,000}$.

[3] DANIEL CZEKELIUS. — Die Verbreitung der Salzquellen und des Steinsalzes in Siebenbürgen. (Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. V. Jahrgang, 1854. p. 39.)

[4] M. J. ACKNER. Mineralogie Siebenbürgens, mit geognostischen Andeutungen. Hermannstadt, 1855.

Im Jahre 1857 erschien das «Handbuch der Landeskunde Siebenbürgens, Hermannstadt, 1857» von E. A. BIELZ. In demselben erwähnt der Autor unter anderem auch das Vorkommen von Talk in der Gegend des *Ojtozpasses* (p. 60), Galenit von *Bereczk* (Luptyánbach p. 65), wie ACKNER Ozokerit von der Ostseite des *Nagy-Sándor-Berges,* sowie auch Erdpech von dem Farkashegy bei *Osdola,* was ebenfalls mit den Angaben ACKNER's übereinstimmt. Ausser anderen diesbezüglichen Fundorten nennt er in dieser Richtung auch die Tordaer und Vizaknaer Salzbergwerke. Von *Sósmező* notirt er das Vorkommen von Erdöl, Bergtheer, sowie auch von Salzquellen (p. 68, 420—421, 433) und setzt hinzu: «Hier findet sich endlich auch allein im ganzen Lande der Bergtheer» (bei Sósmező am Ojtozpasse); (l. c. p. 433).

Im Jahre 1858 erschien eine geologische Karte Siebenbürgens von Dr. WILHELM KNÖPFLER,* ebenfalls wie die BIELZ'sche Karte in dem Maassstabe von $\frac{1}{864.000}$ bezüglich welcher noch FR. von HAUER (l. c. p. 3) bemerkte, dass sie keinen Fortschritt in der geologischen Kenntniss des Landes bedeutet. Die geologische Karte Dr. KNÖPFLER's stimmt nicht ganz mit der BIELZ'schen Karte bezüglich der geologischen Detaillirung und der Grenzen überein, die BIELZ'sche ist in geologischer Beziehung detaillirter, doch lässt sich dies verstehen, wenn wir berücksichtigen, dass die Karte KNÖPFLER's — wie er selbst sagt — eigentlich nur zur Illustrirung seines skizzirenden Vortrages bestimmt war, was sich schon aus dem Titel der Karte folgern lässt und wie auch die Detaillirung der Mineralwasserquellen beweist, schwebten ihm bei Zusammenstellung seiner Karte überhaupt andere Ziele vor, als E. A. BIELZ.

Auf der in Rede stehenden Karte Dr. WILHELM KNÖPFLER's ist das *Bereczker Gebirge* ebenfalls als Karpatensandstein eingezeichnet, welchen er aber noch zu der Juraformation stellt (l. c. p. 69). Er erwähnt des ferneren die im Ojtozpasse und im Oberlaufe der Maros in der Gegend des *Ilvabaches* (Com. Maros-Torda) vorkommenden Theerquellen (l. c. p. 70). Auch zeichnet er die Kochsalzquellen von *Sósmező* auf seiner Karte ein.

Im Jahre 1861 wurde eine «Geologische Uebersichts-Karte von Siebenbürgen mit Benützung der neuesten von FRANZ FISCHER topographisch richtig gestellten Karte des Landes für die k. k. geologische Reichsanstalt aufgenommen von FRANZ RITTER von HAUER unter Mitwirkung der Herren ALBERT BIELZ, FERDINAND FREIHERR von RICHTHOFEN, Dr. GUIDO

* Geognostisch-balneologische Uebersichts-Karte des Grossfürstenthums Siebenbürgen, skizzirt und zusammengestellt von Dr. WILHELM KNÖPFLER in Maros-Vásárhely. 1856. $\frac{1}{864.000}$. Amtlicher Bericht über die 32. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Wien im September 1856. Wien, 1858.

Stache und Dionys Stur. 1861» im Maassstabe von $\frac{1}{576,000}$ herausgegeben, welcher im Jahre 1863 das grosse Werk: «Geologie Siebenbürgens, nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt und literarischen Hülfsmitteln zusammengestellt von Franz Ritter von Hauer und Dr. Guido Stache» folgte.

Der hervorragende Wert beider Arbeiten ist allgemein bekannt; dieselben umfassen und resumiren in übersichtlicher Weise alles, was in geologischer Beziehung bis dorthin über Siebenbürgen bekannt wurde, sowie sie auch alle Erfahrungen und Daten in sich vereinigen, welche in den Jahren 1859 und 1860 von den Verfassern und ihren Mitarbeitern gelegentlich der amtlichen geologischen Aufnahmen in Siebenbürgen gesammelt wurden.

Schon ein kurzer Blick auf F. v. Hauer's Karte zeigt uns bezüglich der uns hier besonders interessirenden Gebirgspartieen der *Ojtozgegend* die wesentliche Wendung, welche betreffs des Sandsteingebietes der Ostkarpaten zum Ausdruck kam, da wir den Karpatensandstein in dem *Bereczker-* und dem ihm nördlich und südlich benachbarten Gebirge in zwei Glieder, den *jüngeren und älteren Karpatensandstein* zerlegt sehen, von welchen das erste dem *Eocen*, das letztere dagegen der *Kreide* zugeteilt wird. F. v. Hauer schied zugleich längs des *Ojtozpasses*, von *Sósmező* bis zur *Ojtoz-Colonie* reichend, ein schmales miocenes Band aus, welches auf der Karte zwar etwas länger ausfiel, als es in Wirklichkeit ist, aber doch das Vorkommen auch kartographisch mit Bestimmtheit zum Ausdruck bringt.

F. v. Hauer erklärt hier schon positiv, dass im östlichen Teile des Landes, in den Grenzgebirgen gegen die Moldau und Rumänien zu, die Karpatensandsteine in grosser Verbreitung und als selbstständige Gebirgsmassen auftreten, und mit seinen Mitarbeitern zusammen war er der Meinung, dass der Karpatensandstein von den Eocenbildungen abzutrennen und der Kreide zuzurechnen sei.

Derselbe bildet, wie er sagt, den Hauptteil des *Bodza-* und *Bereczk-Gebirges*. Er erwähnt ferner, dass diese Gesteine über die Landesgrenze durch die Moldau und Bukowina bis in die Mármaros fortsetzen, wodurch sie mit der Hauptmasse der nordungarischen und galizischen älteren Karpaten-Sandsteine in Zusammenhang stehen.

Er lässt aber die grosse Schwierigkeit nicht unerwähnt, welche sich dem sicheren Ausscheiden des älteren Karpatensandsteines von dem eocenen entgegenstellt, und gibt namentlich zu, dass gewisse, im oberen Teile des *Lápos-Gebietes* auftretende Sandsteine, welche die von Haidinger beschriebenen eigentümlichen wulstförmigen Erhöhungen lieferten, ebenfalls der Kreide angehören (Hauer, l. c. p. 153). Die Gründe, welche F. v. Hauer

auf den obskizzirten Standpunkt führten, resumirt er auf p. 155—156 des citirten Werkes, wobei er zugleich bemerkt, dass zur weiteren Gliederung dieser Bildungen in den *Ost-Karpaten* vorläufig alle Anhaltspunkte fehlen (l. c. p. 156).

Ich will hier aber kurz auch darauf hinweisen, dass F. v. Hauer aus dem, mit unserem Gebiete gegen Norden zusammenhängenden Tatrosthale, auf Grund der Angabe Lill's, aus dem mergeligen Sandstein *Gryphaea columba* erwähnt (l. c. p. 148).

Ein Blick auf die in Rede stehende Karte F. v. Hauer's zeigt ferner, dass der jüngere, dem Eocen zugeteilte Karpatensandstein von Norden, aus der Gegend des *Tölgyespasses*, in einem schmalen Zuge gegen SSO. in das *Bereczker Gebirge* fortsetzt. Gegen Osten zu wird er überall durch älteren Karpatensandstein begrenzt, wie auch damit übereinstimmend F. v. Hauer in der Beschreibung (l. c. p. 111) gelegentlich der Beschreibung des älteren Tertiärgebirges besonders hervorhebt, dass die Eocen-Zone im äussersten südöstlichen Winkel Siebenbürgens, statt an die krystallinischen Gebirge, schon von Anfang her an die Höhenzüge des älteren Karpatensandsteines sich anlehnt, welche hier in Stellvertretung der krystallinischen Grenzgebirge, das Land gegen Rumänien und die Moldau zu abschliessen. Auf der Karte F. v. Hauer's ist auch an beiden Seiten des *Ojtozbaches* der jüngere Karpatensandstein angegeben, wie er in nordöstlicher Richtung ununterbrochen sich bis zur Landesgrenze zieht, sowie er (l. c. p. 283) auch sich dahin äussert, dass das Hauptmassiv des *Bodzaer* und *Bereczker Gebirges* aus homogenem Karpatensandstein besteht, und zwar grösstenteils aus solchem, welchen er der Kreide zuteilen möchte, dass aber die Sandsteine der Umgebung des *Ojtozpasses* als eocen bezeichnet, doch die Grenzen beider Abteilungen ziemlich willkürlich festgesetzt wurden.

Ich möchte hier besonders noch darauf aufmerksam machen, dass F. v. Hauer in seiner Arbeit (l. c. p. 121) noch erwähnt, dass die Karpatensandsteine in der Nähe der Conglomeratschichten, so namentlich unter anderem auf dem mit unserem Gebiete im Norden zusammenhängenden Csik-Gyergyóer Territorium, nicht selten grosse Quarz-, Kalkstein- und Urgesteinblöcke enthalten und dann in Conglomeratschichten übergehen.

Auf p. 290 seines mehrfach citirten Werkes beschäftigt sich dann F. v. Hauer auch speciell mit dem *Ojtozpasse*.

Vor allem erwähnt auch er schon, dass zwischen *Bereczk* und der *Ojtoz-Contumaz* längs der Fahrstrasse sich lichte, lockere grobkörnige Karpatensandsteine ohne Mergelschiefer-Zwischenlagen zeigten, welche der petrographischen Analogie nach wahrscheinlich als eocen betrachtet werden können, wobei er zugleich bemerkt, dass die Schichten am *Ma-*

gyarosberge meistens gegen SO. einfallen und dass nach abwärts am Wege die mächtigen Gesteinsbänke zum Teil horizontal gelagert zu sein scheinen.

Er erwähnt ferner, dass unten im Thale die von Osten herabkommenden Bäche auch Stücke älteren Karpatensandsteins mitbringen, welche daher unweit von da anstehend sein müssen.

Weiter nach abwärts teilt er nach den Beobachtungen von Partsch mit, dass dieser unterhalb der Contumazanstalt an vielen Stellen Sandstein, aber meistens nur in dem Flussbett aufgeschlossen sah, welcher Pflanzenreste einschliesst und dessen Streichen und Einfallen wenig Regelmässigkeit zeigte.

Von der Gegend der Gyilkos-Brücke sagt er, dass dort das ohnedies nicht breite Thal noch mehr sich verschmälert und dass die Sandsteine, über welche der Fluss hinwegeilt, steil nach Westen zu einfallen.

Zwischen diesem Ort und Sósmező zeigten sich nach ihm grünliche und rote Schieferthonschichten und rechts vom Wege wird schöner, weisser, feinkörniger Gyps citirt, sowie auch der von Fichtel auf moldauischem Gebiete erwähnten Petroleumbrunnen gedacht wird, mit dem Hinzusatze, dass diese Vorkommen zweifelsohne schon mit der moldauischen Salzformation in Zusammenhang stehen, weshalb auch Hauer in dem untersten Teile des Thales jüngere tertiäre Bildungen ausschied. Auf Grund der Angaben von Fichtel werden auch die Sósmezőer Petroleumvorkommen erwähnt, wie dann auch zu lesen ist, dass in dem Grenzbache (offenbar der *Csernikagraben*) Partsch Fossilien führenden Kalk fand und dass dem Hörensagen nach, in Gesellschaft von Gyps auch poröser Kalk vorkomme.

Im Jahre 1865 erschien von Dr. F. X. Gutenbrunner,* damals in *Ojtoz* stationirt, eine kurze Notiz über das Sósmezőer Petroleumvorkommen.

Dr. Gutenbrunner sagt in dieser Mitteilung, dass er nach wiederholtem Nachfragen bei den ältesten Leuten in *Sósmező* den Ort wiederfand, wo einst die Nachgrabungen geschahen und wo noch eine trichterförmige Vertiefung die Stelle des einstigen verschütteten Schachtes anzeigte. Er sagt des ferneren, dass man ihm eine Viertelstunde oberhalb dieses Punktes an dem Ojtozufer eine Stelle zeigte, an welcher aus einer zufällig vorhandenen Vertiefung «einige Oka» Theer gewonnen wurden; nachdem

* Gutenbrunner F. X. Ueber das Erdöl-Vorkommen am Ojtozer Passe. (Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt. XVI. Jahrg. Hermanstadt 1865. p. 214.

man aber keines mehr fand, wurde das Loch mit einem grossen Stein verdeckt und dies ist jetzt von Wasser umgeben.*

Zur Zeit der Mitteilung Dr. GUTENBRUNNER's herrschte demnach in Sósmező völlige Stille bezüglich der Schürfungen, doch erwähnt er schon, dass später ZACHARIAS CHRISTOFY aus Kézdi-Vásárhely und der Bereczker Oberrichter JOHANN FEJÉR zu schürfen begannen.**

GUTENBRUNNER erwähnt unter anderem auch das Gypsvorkommen neben dem *Ojtozbach,* indem er hinzusetzt, dass er an dieser Seite des Baches keine bituminösen Gesteine fand, ohne aber behaupten zu wollen, dass solche weiter oben oder mehr in den Gräben drinnen nicht zu finden wären; er sagt jedoch besonders, dass in dem *Csernikathale* bituminöser Sandstein zu Tage tritt.

Dr. GUTENBRUNNER äusserte sich dahin, dass die obgenannten Schürfer an den von ihnen gewählten Punkten keine Ergebnisse erzielten, liess aber die Frage offen, ob dies an einem anderen Punkte gelingen werde? Er erwähnt des ferneren einige angebliche Theervorkommen in Sósmező, auf welche man gelegentlich des Grabens des Wirtshauskellers und auf der Wiese daneben bei der Herstellung eines Grabens zum Wegbaue stiess, und fügt hinzu, dass tausend Schritte ober dem Wirtshaus und einige Klafter höher, in einem Graben, ein Fuss-dickes, bitumenreiches Gestein in einer Ausdehnung von vier Klaftern zwischen mächtigen, horizontalen Sandsteinen zu Tage tritt, wobei er seiner Meinung Ausdruck verleiht, dass die Wiese ober dem Wirtshause der Punkt sei, wo eine Versuchsgrabung angezeigt wäre. Im Zusammenhange mit dem Obigen kann ich erwähnen, dass ebenfalls im Jahre 1865, unmittelbar nach der Mitteilung Dr. GUTENBRUNNER's, E. A. BIELZ *** es näher ausführt, warum seiner Meinung nach in dem siebenbürgischen Becken keine Erdölquellen auftreten.

Er macht zugleich in einer Notiz darauf aufmerksam, dass in der

* Ich glaube, dass dieser letztere Punkt derselbe ist, welcher etwa 750 m. südwestlich von der Mündung des *Halas-Baches*, am rechten *Ojtoz-Ufer*, in unmittelbarer Nähe des Wassers sich befindet und *Degetes* genannt wird, wo die Schichten der Menilit-Schiefergruppe ausbeissen und wo, meiner Information nach, einst die Einwohner etwas theerartiges Material gewannen, welches als Wagenschmiere verwendet wurde, jetzt aber bereits zu Ende gegangen ist. Das Auftreten von Bitumen konnte ich dort noch selbst constatiren.

** In dem *Brezai*-Graben wurde mir ein Punkt gezeigt, wo man Spuren einstiger Schürfungen, angeblich jener des Oberrichters FEJÉR, sieht. Auch hier geschahen dieselben in der Melinitschiefer-Gruppe.

*** E. A. BIELZ. — Warum im inneren Becken Siebenbürgens keine Erdöl-Quellen vorkommen? Versuch der Beantwortung dieser geologischen Frage. — (Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt. XVI. Jahrgang. Hermannstadt, 1865. p. 216—219.)

Mineralogie Siebenbürgens von ACKNER die dort bezüglich der Familie der Erdharze auf p. 353—358 aufgeführten siebenbürgischen Fundorte sich eben nur auf einzelne Spuren, Stückchen und Tropfen beziehen, oder aber ausserhalb Siebenbürgens liegen.

E. A. BIELZ führt an dem soeben citirten Orte seine Meinung über den Mangel an Erdölquellen im Innerbecken Siebenbürgens weiter aus, und sucht den Grund dieser Erscheinung hauptsächlich in der relativen Erhebung des Bodens und namentlich in den eingetretenen Trachyt- und Basalt-Eruptionen.

Der Autor bemerkt aber am Ende seiner Mitteilung besonders, dass er aus seinen Reflexionen absichtlich jenen an der Ostgrenze Siebenbürgens gelegenen Landesteil ausschliessen wollte, welcher durch eine breite Zone älterer Sandsteine von den Einwirkungen der oberwähnten Eruptivgesteine getrennt wird und noch zum Teile innerhalb der Landesgrenzen (Osdola, Ojtozpass) Spuren von Erdöl und bituminösen Schiefern zeigt, zum Teile in seinen weiteren Fortsetzungen, in der Moldau, wie BIELZ sagt, beträchtliche Erdölquellen und Ozokeritlager enthält.

Endlich bemerkt E. A. BIELZ am Ende seines kurzen Artikels, mit Hinweis auf die oben behandelte Mitteilung Dr. GUTENBRUNNER's, dass wir aus des letzterwähnten Forschers Arbeit ersehen können, wie wenig Aussichten auf Reichhaltigkeit die Erdölquellen in der Gegend des Ojtozpasses bieten.

Im Jahre 1867 veröffentlichte H. COQUAND * seine geologischen Erfahrungen, welche er gelegentlich der Untersuchung der moldauischen und rumänischen petroleumhältigen Ablagerungen machte, zu welcher Untersuchung er aufgefordert wurde.

Noch in dem einleitenden Teil seiner Mitteilung gibt er seiner Meinung Ausdruck, dass die Steinsalze mit Gyps und Petroleum in zwei verschiedenen Horizonten zu finden sind, wie er sagt, so wie in anderen Ländern und dass nach ihm namentlich die moldauischen Steinsalze unleugbar Teile des Fucoiden führenden Flysch sind, während andere wieder im Gegenteil, vor allem die in Rumänien, der miocenen Stufe eingeordnet sind (l. c. p. 509).

Nachdem er sich in dem Weiteren mit dem moldauischen *Oknaer* Petroleum- und Salzvorkommen beschäftigt, gibt er ein Profil der dortigen Gegend, in welchem die Steinsalzablagerung als Liegendstes dargestellt ist, während gegen das Hangende Salz, Gyps und Petroleum führende

* H. COQUAND. Sur les gites de pétrole de la Valachie et de la Moldavie et sur l'âge des terrains qui les contiennent. — (Bulletin de la Société Geologique de France 2 série, t. XXIV. p. 505.)

Thone unmittelbar folgen, welche, seiner Mitteilung nach, das Hauptlager des Petroleums bilden, so dass sie überall, wo sie nicht verdeckt sind, lebhaft erforscht werden.

Über die Salz und Petroleum führenden Thone verlegt Coquand die schwarzen bituminösen Schiefer, deren Oberfläche und Querbruch von einem gelblichen, ockerigen, zusammenziehenden Niederschlag bedeckt wird, welcher aus der Zersetzung von Eisensulfat resultirt.

Das Hangende derselben wird — nach Coquand — von braunen Menilitmergeln gebildet, mit braunem oder gelblichem, harzigem Hornstein, auf welche dann noch rötlicher Sandstein, alternirend mit ebenso gefärbten Thonen folgt; endlich entwickelt sich noch über diesen die, wie er sagt, eigentliche Fucoiden enthaltende Bildung, welche nach ihm das Hauptgerippe der Berge des *Tatrosthales,* sowie der benachbarten Thäler bildet, und welcher wir, nach seiner Äusserung, bis an die Gipfel der Karpaten begegnen.

Es ist nicht schwer, nach dem von Coquand mitgeteilten Obigen mehrere der Sedimente des *Ojtozthales* und seiner Umgebung wiederzuerkennen, was bei der Nähe der in Rede stehenden Gebiete auch nicht überraschen kann.

Die Salz, Gyps und Petroleum führenden Sedimente, welche Coquand in seinem Oknaer Profil zu unterst verlegt, erinnern sofort an die von moldauischem Territorium, von *Grosesti* über *Hrscha* bis *Sósmező* reichenden miocenen Bildungen. Ebenso leicht können wir in den schwarzen Schiefern und Menilitschiefern von Okna Coquand's, einen gewissen Teil der von F. Herbich etwa 10 Jahre später in Hrscha und Sósmező constatirten Gesteine der Menilitschiefer-Gruppe wiedererkennen; schwerer ist es jedoch, sich über jene rötlichen, mit ebenso gefärbten Thonen wechselnden Sandsteine, und die darüber gelagerten Fucoidensandsteine zu äussern, welche die obersten Glieder des Oknaer Profils von Coquand bilden.

In *Sósmező* finden sich zwar, aus der Menilitschiefergruppe entwickelt, in deren Hangendem auch selbstständig auftretende Sandsteine, doch sah ich dieselben niemals mit roten Thonen alterniren, sowie auch ihre Farbe weiss oder gelblich ist und sich die rote Farbe nur sehr vereinzelt als grosse Seltenheit an dem einen oder anderen Stück zeigt; Fucoiden dagegen sah ich in diesen Sandsteinen nicht.

Es gibt zwar in Sósmező, abgesehen von den rot nuancirten Gesteinen der miocenen Salzformation noch andere rotgefärbte Gesteine, doch sind diese älter als die ebengenannten Sandsteine.

Eine grosse Abweichung zeigt sich jedoch bezüglich der Lagerungsverhältnisse zwischen den gypshältigen Miocen-Ablagerungen von *Sósmező* und jener Einreihung des salzhältigen Sedimentes, wie dies das *Oknaer*

Profil Coquand's zeigt, da in *Sósmező* die gypshältigen und im nahen *Hrscha* auch Petroleum bietenden miocenen Bildungen unbedingt auf die Schichten der dortigen Menilitschiefer-Gruppe als Hangendes folgen, wie dies schon im Jahre 1877 Herbich richtig beobachtete, während das *Oknaer* Profil Coquand's gerade das Verkehrte zeigt.*

H. Coquand bespricht nach der Darstellung der Gegend von *Okna* die Verhältnisse des gegenüber von *Okna* mündenden *Szlanikthales,* welches er ebenfalls besuchte, sowie er auch dort den im *Pareu rosi* befindlichen, schon längst bekannten Ozokeritfundort aufsuchte.

Er machte auch einen Ausflug in das *Ojtozthal.* Vor allem erwähnt er, dass bei *Grosesti* am rechten *Ojtozufer* dicke Bänke von Steinsalz sichtbar sind, welche von blauem Salzthon überlagert werden. Aus der Umgebung von *Grosesti* und *Hrscha* (Coquand schreibt fälschlich *Hirka)* erwähnt er einige Schächte, in welchen das Petroleum, seiner Äusserung nach, in 40 $^m/$ Tiefe gefunden wurde. Dies stimmt zwar nicht mit den Angaben F. Herbich's, der von 60—80 $^m/$ Tiefe spricht, doch muss vor Augen gehalten werden, dass zwischen den Besuchen Coquand's und Herbich's ein Zeitraum von circa 10 Jahren liegt, in welchem mittlerweile Vertiefungen des Schachtes geschehen konnten und auch geschahen, wie ja denn auch, wie wir später sehen werden, nach den mir zugekommenen Daten heute die Tiefen noch viel bedeutender sind, als die von Herbich erwähnten. Coquand sagt auch des ferneren, dass von hier auch das Vorkommen von Ozokerit angegeben wurde.

Die Schächte wurden nach ihm gegen das Einstürzen durch Rutengeflechte geschützt und er bemerkt treffend, dass dieselben Schanzkörben glichen, mit welchen die Genietruppen ihre Erdbefestigungswerke zu schützen pflegen.

Was er über das Schöpfen des Petroleums aus den Brunnen sagt, nämlich dass dies mit Hilfe eines an ein Seil gebundenen Kübels geschieht, dessen anderes Ende an ein, durch ein Kind geführtes Pferd gebunden wird, welches so den Eimer heraufzieht, kann ich aus Selbstanschauung nicht bestätigen, da diese Procedur jetzt in *Hrscha* nicht mehr gebräuchlich ist, indem dort aus den inzwischen vertieften Bohrlöchern das Petroleum

* Ich kann aber nicht unterlassen, hier darauf aufmerksam zu machen, was G. Tschermak (Mineralogische und Petrographische Mittheilungen. Neue Folge. III. Bd. p. 333.) über das obcitirte Profil Coquand's sagt: «Der Durchschnitt, den Coquand gibt, und welcher eine regelmässige Schichtenfolge von Steinsalz, Thon und Fucoidenschiefer angibt, stellt die Sache zu einfach dar und nimmt auf die weitere Umgebung keine Rücksicht. Aus den angeführten Beobachtungen kann man, wie Coquand, auf ein eocenes Alter der Steinsalzbilduug schliessen, doch ist die Zugehöri-keit zu jüngeren Tertiärbildungen nicht ausgeschlossen.»

mit durch Dampfkraft betriebenen Pumpen gehoben wird; doch sah ich noch die Sicherung der Schachtwände durch Rutengeflechte in den Petroleumbrunnen bei *Monastirea Casinului,* wo das Heben des Petroleums aus den Brunnen teils durch Pferdegöppel geschieht, bei dem obersten der dortigen Brunnen ganz in der Weise, wie dies Coquand von *Hrscha* schildert.

Auf seinem weiteren Wege, etwas vor *Hrscha,* zog seine Aufmerksamkeit ein conischer Berg auf sich, welcher nach ihm aus grünlichem Talkschiefer mit Quarzadern bestand. Die Schichtung zeigte sich sehr gestört. Es ist dies jener Punkt, auf welchen sich auch C. M. Paul und Dr. E. Tietze berufen.*

Von ähnlichen, d. h. grünlichen, chloritischen Stücken spricht auch F. Herbich im Jahre 1877 gelegentlich der Besprechung der Hrschaer Petroleumbrunnen und er erwähnt auch eine durch grünliches Schiefergestein gebildete Breccie, welche sich an den Sandstein der Menilitschiefer-Gruppe anschliesst, aus dem *Csernika-* und *Halasbach* bei *Sósmező,* wie ich denn auch selbst ähnliche, grünliche, chloritische Schieferstücke vereinzelt und unzweifelhaft abgerollt, daher aus Conglomerat herstammend, auf der Halde der *Hrschaer* Petroleumbrunnen mit dem miocenen Material beobachtete. Ebensolche grünliche, chloritische Stücke beobachtete ich auch in *Sósmező* an mehreren Orten, namentlich in den Gesteinen der Menilitschiefer-Gruppe, aber stets nur als Breccie oder Conglomerat eingelagert und in kleineren Stücken, doch kenne ich eine Stelle, an einem Punkte des den unteren Teil des *Halasbaches* gegen Norden begrenzenden Rückens, nahe zur Grenze des Miocens, wo der grüne Schiefer, umgeben von den Sedimenten der Menilitschiefer-Gruppe, sich als Gesteinstück von recht beträchtlicher Dimension an dem waldbewachsenen Orte zeigte.

Coquand überschritt unsere Landesgrenze bei *Sósmező* und drang bis zum *Ojtozpasse* vor, ohne jedoch, wie er sagt, einem anderen Gestein, als dem Macigno zu begegnen. Er sagt des ferneren, dass er sich vergeblich bemühte, den berühmten *älteren Karpatensandstein* zu entdecken, welchen F. v. Hauer's siebenbürgische Karte darstellt und welcher (dieser Sandstein) ihn an Kreideablagerungen gemahnt hätte; unter einem äusserter sich dahin, dass er seit seinem Aufenthalte in *Okna* nicht aus dem Flyschterritorium herausgekommen sei.

Endlich gibt er seiner Überzeugung Ausdruck, dass F. v. Hauer, durch den mineralogischen Charakter irregeführt, einen Sandstein zu dem «Grès

* C. M. Paul und Dr. E. Tietze, Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 29. Bd. 1879. p. 292.)

vert» gehörig betrachtete, welcher nichts anderes, als Fucoiden führender Macigno sei.

Dann verlässt COQUAND unsere Gegend und beschreibt das moldauische *Moinesti*, die Gegend von *Teskani*, die dortigen Petroleumvorkommen, sowie eine bei *Okna*, in der Gegend des *Aurului* genannten Thales beobachtete, grosse Abrutschung; auf pag. 527 seiner Beschreibung spricht er dann die Meinung aus, dass er durch seine Profile der Gegend von *Okna* und *Moinesti* mit Gewissheit nachgewiesen habe, dass das Steinsalz mit den Petroleum führenden Thonen, den Fucoiden-Schichten untergeordnet sei, und zwar in so untrennbarem Zusammenhange, dass diese daher dem *oberen Eocen* zuzuteilen sind und als Aequivalente der von ihm aus Algier beschriebenen salzhältigen Sedimente, sowie des Gypses vom Montmartre zu betrachten seien.

COQUAND sagt des weiteren, dass jene Stellung, welche er dem Oknaer und Moinestier Salze zuwies, genau dieselbe sei in Siebenbürgen im *Ojtozthale*, bei Sósmező, wo FICHTEL noch im Jahre 1780 das Salz und Petroleum angezeigt hatte; es sind dies Sedimente, welche FOITH im Jahre 1850, wie COQUAND selbst sagt, mit Recht in Zusammenhang mit den moldauischen brachte, und welche, wie er fortsetzt, F. v. HAUER auf seiner Karte Siebenbürgens in die miocene Etage stellte, eben wegen des Vorhandenseins dieser Salze, welche er als miocene betrachtet und welche, wie COQUAND sagt, an dem entgegengesetzten Abhang der Karpaten dies tatsächlich auch sein können, was er aber, wie wir sehen werden, nicht geneigt ist, als Alter des Oknaer und Moinestier Salzes zu acceptiren.

Wie sich der bei *Sósmező* zeigende Teil der Salzformation dort am rechten *Ojtozufer* lagert, habe ich bereits erwähnt; demnach ist dieselbe schon infolge ihrer Lagerung jünger, als die ihr Liegendes bildende Menilitschiefer-Gruppe; indem daher, wie wir oben gesehen haben, auch COQUAND selbst es für gut hiess, die Ojtozthaler Salz und Petroleum hältigen Sedimente mit den moldauischen in Connex zu bringen, können die von ihm von dort beschriebenen Lagerungsverhältnisse bei Beurteilung des Alters der Oknaer und *Ojtozthaler* salzhältigen Schichten nicht massgebend sein.

Auch jene Äusserung COQUAND's ist nicht acceptabel, nach welcher er die Gesteine des oberen Teiles des Ojtozthales, den, wie er sagt, «Macigno à Fucoides», in ein höheres Niveau als das Steinsalz stellt, indem er bemerkt, dass dies daher nicht zur Kreide gehöriger alter Karpatensandstein sein kann, wie dies HAUER behauptet, weil dem gegenüber angeführt werden kann, dass wir gerade im oberen Teile des Ojtoz nachdrückliche Gründe haben, auf das Vorhandensein des *älteren Karpatensandsteines* zu schliessen.

Der auf Rumänien bezügliche Teil der Arbeit Coquand's kann hier unberücksichtigt bleiben.

In den Jahren 1867—1871 erschien die grosse geologische Karte F. v. Hauer's.* Das VIII. Blatt derselben stellt das ganze Gebiet Siebenbürgens dar, und erstreckt sich demnach auch auf unsere Gegend; der dazu gehörige erläuternde Text gibt aber nähere Aufklärungen und wurde im Jahre 1873 herausgegeben.**

Auf dieser Karte stellt F. v. Hauer, abweichend von der im Jahre 1861 herausgegebenen Siebenbürger Karte, wo er die Zweiteilung seines Karpatensandsteines der *Ost-Karpaten* zum Ausdruck brachte, die Sandsteine unserer Gegend wieder in einer Farbe, als *eocenen Flysch* dar; das sich von der Moldau in den *Ojtozpass* erstreckende schmale neogene Band ist auch auf dieser Karte dargestellt. F. v. Hauer wies — wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, — noch im Jahre 1863 in seinem grossen Werke «*Die Geologie Siebenbürgens*» auf die grossen Schwierigkeiten hin, welche sich der sicheren Trennung des älteren Karpatensandsteines von dem eocenen entgegenstellen, wie er auch damit im Zusammenhange noch damals sagte, dass in der Gegend des *Ojtozpasses* die Grenze zwischen den beiden auf der Karte unterschiedenen Karpatensandstein-Abteilungen ziemlich willkürlich festgesetzt wurde.

Diesbezüglich bemerkt er dann an dem weiter oben citirten Orte,*** dass, obwol im allgemeinen die Gründe noch immer gelten, welche ihn zu der Annahme bewogen, dass ein Teil der Sandsteine der Kreideformation angehört, wie z. B. das Auftreten ausgebreiteter Sphærosideritzüge sowol in der Bukowina, als auch in Kovászna etc., es dennoch bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse nicht gerechtfertigt wäre, die auf seiner Übersichts-Karte Siebenbürgens versuchte Trennung der Karpatensandsteine in Kreide- und Eocensandsteine aufrecht zu erhalten, namentlich da auch jetzt jeder Anhaltspunkt fehlt, um eine bessere Trennung, als die auf der Karte von 1861 vorgenommene, durchzuführen. Er hielt es daher für das angezeigteste, die ausgeschiedenen Abteilungen wieder zu vereinigen und alle Karpatensandsteine des östlichen Siebenbürgens, sowie die der Bukowina, als *eocenen Flysch* zu bezeichnen. Endlich weist der Autor darauf hin, dass auf den westlicheren Karpatengebieten die bei der weiteren

* Geologische Übersichts-Karte der österreichisch-ungarischen Monarchie nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt bearbeitet von Franz Ritter v. Hauer. Massstab. 1:576,000 Wien, 1867—1871.

** Franz Ritter v. Hauer. — Geologische Übersichts-Karte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Blatt VIII. Siebenbürgen. — (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1873. 23. Bd. p. 71—116.)

*** Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1873. p. 79.

Gliederung der eocenen Karpatensandsteine so wichtigen Amphisyle-Schiefer und Petroleum führenden Gesteine nur noch aus dem südöstlichen Teile der Bukowina bekannt sind, aus Ost-Siebenbürgen aber nicht (l. c. p. 80).

Im Jahre 1873 erschien von dem, um die Erforschung der geologischen Verhältnisse der *Ost-Karpaten* so verdienstvollen Franz Herbich * eine kurze, aber wichtige Mitteilung unter dem Titel «*Neue Beobachtungen in den Ost-Siebenbürgischen Karpaten*».

Herbich beschreibt in diesem Artikel die Gegend, welche sich längs der Landesgrenze, von dem *Gyimespasse* über Uz, *Ojtoz* und *Bodza*, bis zu dem *Tömöspasse* zieht, und welche er im Auftrage der kön. ung. Geologischen Anstalt im Sommer des obgenannten Jahres beging; er weist vor allem darauf hin, dass zur richtigen Trennung der Karpatensandsteine dieses Territoriums bisher alle Anhaltspunkte fehlten, und dass dies, sowie der Umstand, dass alle diese Gegenden, namentlich jene, welche gegen die einstigen Donaufürstentümer zu liegen, völlig unbewohnt sind und von Geologen noch nicht besucht wurden, die Untersuchungen sehr erschwerte. Er spricht dann von seinen Beobachtungen um *Zajzon*, wo über dem älteren Karpatensandstein concordant gelagerter und Fossilien führender neocomer *Caprotinen-* oder *Requienien-Kalk* folgt, wodurch festgestellt wurde, dass dieser Karpatensandstein älter als der *Caprotinen-Kalk* ist.

Es gelang Herbich, als er das grosse Sandstein-Gebiet der *Ost-Karpaten* beging ferner, in den Mergelschiefern des *Tatrosthales* neocome *Aptychen*, sowie oberhalb *Kászon-Feltiz*, an dem sogenannten *Kászon-Oldala*, in den die Sandsteine begleitenden dunkeln, Sphærosiderit führenden Schiefern, dem *castellanensis* D'Orb. ähnliche *Ammoniten* zu finden.

Er besuchte damals auch *Kovászna*, wo es ihm gelang an dem Nordabfalle des *Kopacz* (auf der Generalstabskarte *Kopacs)* in den dunkeln, Sphærosiderit führenden Mergeln Fossilien zu finden, unter anderen auch *Hoplites neocomiensis* D'Orb. sp. Er stellte infolge dessen diesen Teil des Karpatensandsteines, welcher, wie er sagt, weit verbreitet ist, in das untere Neocom, und in Parallele mit dem oberen *Teschener Schiefer* Hohenegger's, sowie dessen *Grodister Sandstein*, indem er bemerkt, dass so wie dort, auch in *Kovászna* mit dem Sandstein schwarze, glänzende Mergelschiefer entwickelt sind, welche Sphærosideritlager enthalten.

Auf Grund des obigen nimmt er dann Partei für die ältere Ansicht F. v. Hauer's, nach welcher die ostsiebenbürgischen Karpatensandsteine zum Teile der *Kreide* zugerechnet wurden.

Herbich äussert sich dahin, dass die *neocomen* Gebilde der in Rede

* Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. Jahrg. 1873. p. 282—285.

stehenden Gegend in der Richtung ihres Streichens von grosser Verbreitung sind und dass er dieselben derzeit von *Zajzon, Kis-Borosnyó, Zágon, Papolcz* und *Kovászna* kennt; von hier treten sie in nördlicher Richtung über *Zabola, Gelencze, Ozsdola, Ojtoz* auf das Gebiet der *Kászon-* und *Uzthäler;* ferner auf das Wassergebiet des *Tatros* und *Békás* über, von wo sie dann in moldauisches Gebiet hinüberreichen. Er citirt diese Vorkommen auch aus dem Zuge der Bodoker, Baróter und auch Persányer Höhen, und verweist dort auf das Vorhandensein noch tieferer zur Kreide gestellter Gebilde, als die in Rede stehenden, welche er geneigt ist mit den mittleren Neocom-Sedimenten der Umgebung *Teschens* bezüglich des Alters zu vereinigen, nachdem er die in deren Hangendem vorkommenden dunkelgrauen, calcitaderigen, neocomen Sandsteine mit der oberen Abteilung des Neocoms von *Teschen* für ident erklärte.

Herbich citirt aus dem durch lichte, gelbliche und weisse, kalkige Sandsteine gebildeten unteren Teil der obgenannten untersten Sedimente der Kreidezeit grosse, grasgrüne *Fucoiden.*

Endlich erwähnt Herbich, dass die *unter-neocomen,* über dem, als ident mit den oberen Teschener Schiefern erklärten Sandstein lagernden Sandsteine bisher keine Fossilien zeigten, doch dass infolge ihrer petrographischen Eigenschaften und stratigraphischen Verhältnisse ein grosser Teil derselben wahrscheinlich identisch mit dem *Godulasandstein* Hohenegger's ist; zu Gunsten dieser Ansicht sprechen nach seiner Meinung die, am Fusse des *Nyerges* und bei *Kászon-Jakabfalva,* in der *Kászon,* sowie an den Westabhängen des *Nemere, Nagy-Sándor, Musátó* und *Lakócz* in den Sandstein eingelagerten grossen Gneissblöcke, sowie gewisse Einlagerungen kieselsäurereicher jaspis- oder hornsteinartiger Gesteine, deren Spalten zahlreiche, kleine, glänzende Quarzkrystalle erfüllen, und endlich ebenso, wie in den West-Karpaten, die Zwischenlagerungen eisenreicher Sandsteine.

Im Jahre 1877 erschien aus der Feder Dr. Franz Herbich's* unter dem Titel: «Montan-geologische Beobachtungen im östlichen Teile Siebenbürgens» eine Mitteilung, in welcher der Autor als erster das Auftreten der Menilitschiefer in *Sósmező* erwähnt. Er bemerkt hierbei, dass diese Gegend von grossem geologischem Interesse sei, weil sie in Zusammenhang mit jenen Sedimenten der Moldau stehe, in welchen bei *Grosesti* und *Okna* die grossen Salzstöcke, bei *Hrscha* aber die Steinölquellen sich finden.

In derselben Mitteilung spricht F. Herbich noch von den dunkelbraunen, bituminösen Schiefern des *Halaspatak* bei *Sósmező,* in welchen nach ihm fossile Fischreste sehr häufig sind, und aus deren Hangendem

* Erdélyi Muzeum. IV. Jahrg. Kolozsvár, 1877. p. 137—144.

am rechten *Ojtozufer* er das, wie er sagt, ziemlich mächtige Gebilde der Menilitschiefer citirt. Nach HERBICH zeigen die braunen, gelblichen und grauen Schichten derselben das Ufer als von schieferartiger, gestreifter Oberfläche, und enthalten inzwischen auch schön-braune Halbopale.

Nach seiner Beschreibung folgen auf die Menilitschiefer unmittelbar graue und rötliche Sandsteine, welche deutlich geschichtet, nicht sehr fest sind, und Gypsnester enthalten; dieselben setzen über die Landesgrenze auch in die Moldau fort, sowie er auch erwähnt, dass am linken *Ojtozufer* in der nächsten Umgebung von *Sósmező* sich die Verhältnisse ein wenig anders gestalten, als an dem rechten Ufer, da dort die bituminösen Schiefer und die dazu gehörigen Menilitgebilde sich noch über die Landesgrenze auf moldauisches Gebiet bis *Hrscha* ziehen, ohne dass sie jedoch auf dieser Seite mit den am rechten Ufer Gyps enthaltenden Sandsteinen in Berührung träten.

Dann geht er auf die Darstellung der in den Gruppen der Menilit- und der bituminösen Schiefer vorkommenden charakteristischeren Gesteinstypen über und beschreibt detaillirt:

1. Die *bituminösen Schiefer*. Er erwähnt, dass dieselben auf ihren Schichtflächen häufig einen schwefelgelben oder grünlichen, mehlartigen Beschlag zeigen, sowie er auch des braunen Eisenockers und der Gypskryställchen der Spaltungsflächen gedenkt. Bezüglich der Fischreste bemerkt er, dass besonders viele Fischschuppen vorhanden sind, welche weder von *Amphysile,* noch von *Meletta* stammen.

2. Er spricht dann von dem *Mergelschiefer,* welchen er licht oder dunkel graulich-braun gefärbt nennt, mit brauner Verwitterungsrinde, und welcher bituminös und wasserbeständig ist. Auch von hier erwähnt er Fischreste, unter welchen er *Lepidopides leptospondylus* HACKEL zu erkennen glaubte.

3. Als drittes Glied nennt er den *Sandstein.* Derselbe wird weiss, feinkörnig und quarzitisch genannt, mit quarzigem Bindemittel, welches sehr wenig und fein verteilten weissen Glimmer und keinen Kalk enthält.

Schon HERBICH bemerkt ganz richtig, dass dieser Sandstein, von welchem er auch sagt, dass er verwittert an seinen Spaltungsflächen eine nicht sehr tief dringende, lichtbraune oder gelbliche Farbe aufweist und in den tieferen Schichten fest ist, ein sehr gutes Material zur Bodenauskleidung der Öfen bei Eisenhütten bieten würde.

Treffend weist er auch darauf hin, dass dieser Sandstein, an der Oberfläche in einzelne Stücke zerfallend, endlich zu einem feinen Quarzsand wird, sowie er auch des weiteren erwähnt, dass dieser Sandstein, je nachdem er mehr oder weniger Bitumen aufnimmt, dunkler oder auch lichter-braun sein kann.

Er erwähnt schliesslich noch, dass im oberen Teile des *Csernika* und in dem *Halaspatak* sich diesem Sandstein auch Breccien anschliessen, welche aus den 10—12 Mm. grossen, grünlichen oder grünlichweissen Bruchstücken eines weichen, schieferigen Gesteines bestehen.

4. An vierter Stelle erwähnt Herbich den Menilitschiefer.

Er sagt, derselbe sei opal- oder hornsteinartig, dunkelbraun bis zur Schwärze; in gestreiften, grauen, gelblichbraunen, dunklen und lichten Schichten. Er ist ziemlich dünngeschichtet, bituminös und erhält bei der Verwitterung eine weisse Rinde.

Herbich bringt auch vor, dass sich mit den Menilitschichten häufig Sandsteine und Schiefer zeigen, welche viele Fucoiden enthalten, doch konnte er nicht entscheiden, ob dieselben älter als die Menilitschiefer sind. Ich glaube, dass Herbich hier die älteren Kreidegesteine bei *Sósmező* meint.

Franz Herbich erwähnt noch, dass oberhalb *Sósmező* sich die bituminösen, braunen Schiefer in der Gegend des *Liurgyis* zuerst auf den Höhen zeigen und gegen *Sósmező* zu immer mehr sich herabziehen, so dass sie bei der Mündung des *Brézai-Baches* schon an der Thalsohle liegen und dass sie alternirend mit dem obbeschriebenen, feinkörnigen, weissen Quarzsandstein lagern.

Bezüglich des letzteren macht er noch die Bemerkung, dass er schliesslich von sehr bedeutender Verbreitung sei und den Abhang des Berges *Costa Besericsi* bei Sósmező bis zu dem Grenzbache *Csernika* bilde.

Er verweist auf das wiederholte stark bituminöse Aussehen dieses Sandsteines in der Nähe der bituminösen Schiefer, sowie er auch daran erinnert, dass man in der Richtung des Streichens dieser Gebilde in der Moldau, in *Slanik*, auch Ozokerit erhielt.

Bezüglich der Lagerungsverhältnisse bemerkt er, dass er das Einfallen sowol im *Brézai-*, als auch im *Csernikathale* mit 45—50° gegen O. gerichtet fand, doch häufig mit vielfachen Faltungen und entgegengesetztem Einfallen, wie denn im Allgemeinen diese Schichten häufig und ausserordentlich gestört sind. Er erklärt, dass die bituminösen Fischschiefer, die Menilitschiefer und der weisse Quarzsandstein zu einer Gruppe gehören und wechsellagern, dass es aber scheint, dass in dem Liegenden die bituminösen Schiefer überwiegend sind, während in dem Hangenden der weisse Quarzsandstein zu selbstständiger Entwickelung gelangt.

Herbich constatirt dann die Fortsetzung des bituminösen Schiefers und Sandsteines längs des linken Gehänges des *Ojtozthales* gegen *Hrscha* zu; nebenbei sei bemerkt, dass die von ihm erwähnte Steinpyramide, deren Aufschrift den Wegbau zu verewigen bestimmt war, nicht mehr steht, die beschädigte Steintafel mit der Aufschrift liegt jetzt am Strassenrande auf der Erde.

Er sagt des weiteren, dass jenseit *Hrscha* lichtgraue und rötliche, thonige und ziemlich weiche Sandsteine in gut ausnehmbaren Schichten abwechseln und dass diese Gesteine dieselben sind, welche er schon von *Sósmező* beschrieb, wo sie am rechten *Ojtozufer,* an dem Abhange des *Macsukás,* auf den bituminösen und Menilitschiefern lagern.

Diese Beobachtungen Herbich's sind vollkommen richtig, wie er dann richtig auch das niederere Niveau der Schichten der Salzformation, gegenüber dem durch ältere tertiäre Sedimente gebildeten Gebirge erwähnt, indem er noch speciell auf die von den Schiefern der letzteren gebildeten, zuweilen auffällig spitzen Bergkuppen hinweist.

Dann bespricht er die Erdölbrunnen unterhalb *Hrscha's* und sagt, dass dieselben in dem sandigen, thonigen, deutlich geschichteten Sediment abgegraben sind — mit einem Wort, in den Schichten der Salzformation — und dass sie einige Meter über der Sohle des *Ojtozthales* münden. Ihre Tiefe schätzt Herbich auf 60—80 $^m/$; er erwähnt das Auftreten von Gyps in dem aus den Brunnen stammenden Material der Halden, und sagt, dass damals noch die Arbeiter Besitzer der Brunnen waren. Herbich erwähnt in seiner Mitteilung auch, dass nach der Behauptung der Arbeiter die petroleumhältigen Wässer nach Durchteufung der gypsführenden Schichten erreicht werden, welche Wässer auch stark salzhältig sind. Herbich schätzt die Menge des zur Zeit seines Besuches in *Hrscha* jährlich gewonnenen Petroleums auf 234,000 Mass und meint, dass die Petroleum-Quellen bei Hrscha in den Grenzschichten der bituminösen Schiefer und der grauen, sandigen, thonigen Bildungen, daher also an der Grenze der neogenen Salzformation und der Menilitschiefer-Gruppe ihren Ursprung haben.

Nachdem er dann einige Zeilen der Entstehung des Petroleums widmet, wobei er den Schwefelwasserstoff- und Petroleumgeruch der einen oder anderen Quelle im *Brézai, Halas-* und *Csernika-Graben* erwähnt, sowie nebst anderem auch den Kochsalzgehalt mehrerer der Sósmezőer Quellen, macht er darauf aufmerksam, dass man, wenn man Gruben in den bituminösen Schiefer gräbt, eine geringe Menge Petroleum erhalten könne, wie er sich davon persönlich in *Sósmező,* am rechten *Ojtozufer,* an den Gehängen des *Luptyánberges* überzeugte.

Er erörtert sodann, dass es mit Rücksicht darauf, dass auf dem Gebiete der Sósmezőer bituminösen Schiefer nur wenige Quellen vorhanden sind und auch diese wenigen nur nach andauerndem Regen entstehen, dass daher das Wasser der atmosphærischen Niederschläge nicht besonders tief in das bituminöse Gestein dringt, es nicht im geringsten auffallend sein kann, dass sich an den letztgenannten Orten keine beträchtliche Menge Petroleum findet; steht doch, seiner Meinung nach, unter den dortigen Verhältnissen die Menge des Petroleums mit jener Menge des Wassers,

welche das erstere an die Oberfläche bringt, in engem Connex, so dass den wasserarmen Schichten auch nur wenig Petroleum entquellen kann.

Herbich äussert sich, im Einklange mit dieser Ansicht, deren Berechtigung in gewissen Fällen, namentlich im Falle des Auftretens der an und für sich weniger flüssigen Öle nicht geleugnet werden kann, im weiteren Verlaufe seiner Erörterungen dahin, dass sich die Sache dort anders stellt, wo der bituminöse Schiefer mit den wasserdurchlässigen, thonig-sandigen Schichten des Hangenden in Berührung tritt, da dieselben reichlich die Niederschläge aufsaugen und in tiefere Regionen abgeben; andererseits aber kann ich nicht umhin, jener meiner Ansicht Ausdruck zu geben, dass, wenn in dem letzteren Falle die Gewässer zu dem durch den bituminösen Schiefer gebildeten Liegenden gelangen, doch wieder der obige, von Herbich als ungünstig geschilderte Fall eintreten muss; es ist höchstens die Ausname zulässig, dass an der zu Tage tretenden Oberfläche der Schiefer infolge des raschen Abfliessens der Wässer, weniger eine Sättigung mit Wasser stattfinden kann, während wenn die, unter das Neogen gelangenden Wasser mit den, dort das Liegende bildenden Schiefern längere Zeit in Berührung stehen, in dieser Beziehung günstigere Verhältnisse eintreten können.

Herbich macht sodann noch einmal darauf aufmerksam, dass die gypshältigen, thonigen, sandigen (daher der neogenen Salzformation angehörigen) Gebilde, welche bei *Sósmező* — wie er sagt — «in die Hangendschichten der bituminösen Schiefer eingelagert sind», nach meinen eigenen Erfahrungen aber lehnen sie sich als Hangendbildungen, richtiger gesagt, den bituminösen Schiefern an — unterhalb *Hrscha*'s an dem linken *Ojtoz-ufer*, wie er schon weiter oben sagte, in ihrem untersten Teile das Steinöl enthalten, welches dort auch lohnend gewonnen wird; dann meint er, dass die in Siebenbürgen ganz ähnlichen Verhältnisse mit Recht darauf schliessen lassen, dass auch hier Steinöl vorhanden sein muss. Für besonders bemerkenswert halte ich aber die Schlusssätze der Herbich'schen Mitteilung.

Er erwähnt wiederholt die Versuchsarbeiten bei *Sósmező*, an den Gehängen des *Luptyánberges*, wo der *Halasbach* in den *Ojtoz* mündet, welche daher an der Stelle stattfanden, die auch schon in der Mitteilung Dr. Gutenbrunner's eine Rolle spielt — es ist dies die obgenannte Localität «Degetes» — und bemerkt zugleich, dass dort das Ergebniss ungenügend war; dann setzt er seine Mitteilung mit den Worten fort:

«*Wenn schon diese erfolglosen Versuche kaum Erwähnung verdienen, fand ich es dennoch für angezeigt nachzuweisen, dass die Versuchspunkte, ohne Rücksichtname auf die geologischen Verhältnisse unglücklich gewählt waren. Ich will durchaus nicht behaupten, dass das Vorhan-*

densein eines beträchtlichen Quantums von Steinöl auf dem Gebiete der bituminösen Schiefer ganz unmöglich sei, nachdem diese Versuche in kleinem Maassstabe ohnedies gezeigt haben, dass welches vorhanden ist; ich wollte jedoch die künftig auf dem Gebiete unseres Vaterlandes vorzunehmenden Untersuchungen insonderheit auf die Steinöl führenden Grenzschichten der geologisch so auffallend verschiedenen Bildungen dieser Gegend aufmerksam machen, welche Schichten in der nächsten Nachbarschaft aus dem sonst unfruchtbaren Boden ein nicht zu verachtendes Erträgniss bieten».

Wenn wir diese Schlussworte Herbich's damit vergleichen, was er früher bezüglich des Vorkommens von Erdöl in *Hrscha* sagte, so ist klar, dass er zu Schürfungen jenen Teil unseres Gebietes für geeignet hielt, wo sich die Grenzschichten der Salzformation gegen die Menilitschiefergruppe hin zeigen oder ihr Vorhandensein anzunehmen ist.

Herbich sagt zum Schlusse: «Es ist zu verwundern, dass im Gegensatz zu dem allgemeinen Aufschwunge der Erdölindustrie, an jenem einzigen Punkte, wo ein Vorkommen in grösserer Quantität anzunehmen ist, noch kein ernster und rationeller Versuch einer Bohrung gemacht wurde.»

So äusserte sich Herbich vor 18 Jahren, im Jahre 1877.

Ich widmete seiner Arbeit eine eingehendere Besprechung, da dieselbe für unsere Gegend wirklich sehr viele wichtige und treffende Bemerkungen enthält und weil er sich unter allen obigen Autoren am eingehendsten mit der Umgebung von *Sósmező* beschäftigte.

Im Jahre 1878 erschien das grosse, umfangreiche Werk von Franz Herbich über das *Széklerland** mit einer von ihm zusammengestellten geologischen Karte im Maassstabe von 1″ = 4000° (1 : 288,000). Dieses, vieljährige Erfahrungen des verdienstreichen Verfassers umfassende Werk erstreckt sich natürlich auch auf die uns näher interressirende Gegend. Auf der Karte Herbich's fällt es vor allem auf, dass er diesen in der Gegend des *Ojtoz* vorkommenden Karpatensandstein als solchen der *oberen Kreide* bezeichnet und ihn schon in der Farbe von dem *neocomen Karpatensandstein* unterscheidet, der mit Sphærosideritzügen als bei *Bereczk* unterbrochener westlicher Rand des Zuges dieser Sandsteine dargestellt ist; des weiteren stellt er an der Landesgrenze, in der Gegend von *Sósmező*, ebenfalls im Einklang mit seinen früheren Mitteilungen, das schmale Band der *Menilitschichten* dar, wodurch er gegenüber den bisherigen geologischen Karten ein ganz neues Element in seine Karte einführte. Die grosse Verbreitung der Kreidesedimente im Széklerlande erwähnt der

* Dr. Franz Herbich. Das Széklerland mit Berücksichtigung der angrenzenden Landestheile geol. und paläont. beschrieben. (Mitth. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anst. V. Bd.)

Autor selbst auf p. 192 seines Werkes, am Anfange des den Kreidesedimenten gewidmeten VIII. Kapitels, doch setzt er gleich hinzu, dass kein Teil des Széklerlandes so viel Schwierigkeiten für die geologischen Untersuchungen bietet, als eben das Kreideterritorium, welches zum grössten Teil die äussersten östlichen Teile *Siebenbürgens* und die damit zusammenhängenden unbewohnten und waldigen Gebiete *Rumäniens* einnimmt, wozu sich bei dem allgemein bekannten Fossilienmangel noch in petrographischer Beziehung Schwierigkeiten gesellen.

Herbich äussert sich in diesem Werke schon in dem Sinne, dass besonders die Mergel- und Kalkbildungen des älteren Karpatensandsteines es sind, die sicher der *unteren Kreide* zuzuzählen sind; als schwieriger bezeichnet er es jedoch, die Wohingehörigkeit des darüber gelagerten Schichtencomplexes nachzuweisen, weil sich darin keine Funde ergaben, welche die mittlere Kreide nachweisen. Die auf den letzteren ruhenden Sandsteine aber verursachen nach ihm noch mehr Schwierigkeiten, und so erklärt er es für zweifelhaft, ob sie die obere Kreide repräsentiren, wohin er sie übrigens seiner Äusserung nach vorläufig stellt (p. 193), oder ob sie nicht schon dem Eocen angehören.

Herbich schildert dann den Zug der Székler Kreidebildungen von ihrem Anfange im Norden, in der Gegend des *Tölgyespasses* über das Gebiet der *Békás-* und *Gyimespässe* bis zu dem *Ojtoz,* daher bis zu unserer Gegend und noch weiter nach Süden; er sagt, dass die Kreidegebilde der östlichen Karpaten, nachdem sie in östlicher nnd südlicher Richtung die Grenze unseres Landes erreicht haben, auf rumänisches Gebiet übertreten, ohne aber in dieser Richtung noch im Széklerlande selbst auf andere Bildungen zu stossen, doch weist er zugleich darauf hin, was wir schon aus einer seiner früheren Mitteilungen wissen, dass *Sósmező* eine Ausname bildet, da sie dort noch innerhalb unserer Grenze mit den Menilitschiefern sich treffen.

Ich halte mich hier nicht bei jenen durch Conglomerate und Kalk gebildeten Sedimenten auf, welche Herbich von den mehr nordwestlich liegenden Gebieten, von der Gegend des *Tölgyes-* und *Békáspasses,* mit *Caprotinen, Nerineen* und *Radioliten* beschreibt, welche er auf Grund der gefundenen Versteinerungen zu der unteren Kreide stellen konnte, nachdem dieselben schon vor dem *Gyimespasse* aufhören und nicht mehr bis zu unserer Gegend reichen. Kürzer fassen kann ich mich auch bezüglich jener Sandsteine, welche nach Herbich in der Gegend von *Gyergyó-Zsedánpatak* (Com. Csik), um den *Békáspass* herum, aus der benachbarten Moldau in das Széklerland eintreten, in welchen er zwar keine Fossilien finden konnte, welche aber, nachdem in ihrem Hangenden die Kalkconglomerate und Caprotinenkalke concordant lagern, als neocome Karpatensand-

steine von Herbich ebenfalls zur unteren Kreide gestellt wurden (p. 198), da diese in ihrem weiteren Verlaufe gegen Süden, auf der Karte Herbich's noch nordwestlich von *Bereczk* aufhören, und dann erst wieder weiter gegen S. auftreten.

Unsere besondere Aufmerksamkeit verdient jedoch jene petrographische Ausbildung, welche Herbich als dunkelgrauen Karpatensandstein von der Gegend des *Tatrosfeje,* nahe zur Wasserscheide des *Gyimespasses,* sowie aus dem *Tatrosthal* selbst citirt.

Dieser Sandstein wird nach ihm von zahlreichen Calcitadern durchzogen, die Schichtflächen dagegen sind mit einer schwärzlichgrauen, glänzenden grafitischen Kruste überzogen. Er erwähnt des weiteren, dass in diesen Sandstein häufig einige Decimeter starke, weisse calcitaderige, schwärzlichgraue Kalke eingelagert sind. Wir treffen hier einen Gesteinstypus der unteren Kreide, wie er, oder zu mindestens ähnlich, auch in unserer Gegend vorkommt.

Der neocome Aptychen-Mergel, mit *Aptychus Didayi* Coq., welchen Herbich in den oberen Verzweigungen des *Tatrosthales* nachgewiesen hat und auf seiner Karte in beschränkter Verbreitung darstellt, ist in unserer Gegend unbekannt, doch umso mehr erweckt jene Sandstein-Schichtserie unsere Aufmerksamkeit, welche Franz Herbich aus dem *Tatrosthal,* aus dessen, von dem *Hidegségthal* an nach SO. gerichtetem Teile beschreibt, weil er auf seiner Karte dieselbe von dort als breite Zone über den *Úzpass,* in den *Ojtozpass* und noch weiter nach Süden herabzieht.

Er nennt diesen letzteren Sandstein in der *Tatrosgegend* im allgemeinen grobkörnig und häufig aus hirsegrossen Quarzkörnern und weissem Glimmer bestehend, mit gelblichem, grünlichem, zuweilen graulichem, thonigem Bindemittel; häufig enthält er grosse, dickstengelige *Fucoiden.* Zwischen den Schichtflächen liegen dünnschieferige, feinkörnige, schlammartige Thonschichten, welche zuweilen wellenförmige Flächen zeigen.

Herbich erwähnt, dass er in dem, in den *Tatros* fliessenden *Bálványosbach* Gneiss- und Pegmatit-Gerölle fand, welche nach ihm aus der höheren Abteilung des in Rede stehenden Sandsteines herstammen.

Erwähnenswert sind auch jene Salzquellen, welche nach der Beschreibung Herbich's in der Gegend der Mündung des, ein Nebengewässer des *Tatros* bildenden *Tarhavasbaches* dem grauen, schieferigen und mit Sandstein wechsellagernden Thon entquellen; ähnliche zeigen sich nach ihm auch im oberen Teile des benachbarten *Bálványosbaches.*

Herbich macht besonders darauf aufmerksam, dass sämmtliche dortige Salzquellen im Sandstein entspringen, welcher bestimmt nicht der Neogen-Formation angehört (p. 201). Solche Salzquellen werden wir später auch in der Umgebung von *Sósmező* kennen lernen.

Bevor wir jedoch weitergehen, wünschte ich noch auf jene Conglomerate aufmerksam zu machen, welche nach Herbich in der Gegend des *Gyimespasses*, an der Mündung des *Tarhavasbaches* und gegen den *Apahavas* zu vorkommen; sie sind dem Sandstein eingelagert und bestehen zumeist aus Urschiefertrümmern, Glimmerschiefer, Gneiss, noch mehr aber aus Quarzgeröllen und Kalk, welche durch ein sandiges Bindematerial zusammengehalten werden. Auch solche Conglomerat-Gesteine werden wir in der *Ojtozgegend* finden.

Herbich erwähnt, dass man ihn am *Gyimes* an mehrere Orte führte, wo angeblich Petroleum zu finden ist; so erwähnt er einen Punkt nicht weit von der Mündung des *Áldomásbaches* am rechten *Tatrosufer* und den Bergabhang vis-à-vis, doch sagt er zugleich mit Bestimmtheit, dass er gar nichts sah und nicht einmal den Geruch verspürte.

Die in dem östlicheren Teile des *Gyimespasses* vorkommende, soeben erwähnte, stellenweise auch Conglomerate enthaltende, durch Sandstein gebildete Zone zieht sich in südlicher Richtung auch in den *Úzpass* und Herbich sagt, dass die Gesteine, welche darin — von seinem Ursprunge an — zu finden sind, zum grössten Teil aus Sandstein bestehen. Jene Bildungen, welche, wie die grauen, hydraulischen Mergel der *Ménaság*, aus welchen Herbich *Haploceras Grasianum* d'Orb. citirt, oder die gelben, in frischem Bruche gelblichgrauen, mürben, zum Teil fein-, zum Teil grobkörnigen Sandsteinablagerungen mit viel weissem Glimmer, welche darüber lagern, welche Herbich östlich von *Bánfalva*, von dem *Bércz* beschreibt und welche nach ihm von dort bis an den Anfang des *Úzthales* reichen, wie dies auch seine Karte zeigt, andererseits aber an dem *Nyerges*, das heisst an der Wasserscheide zwischen der unteren *Csík* und *Kászon* und in deren Umgebung vorkommen, wo in ihnen bis 65 c/m Durchmesser erreichende, grossglimmerige Gneiss- oder Pegmatitblöcke beobachtet wurden, sind nach der Karte Herbich's, auf der diese Sandsteine dem neocomen Karpatensandstein zugeteilt wurden, westlicher von dem Úzthale situirt; daher gelangen sie ebensowenig in die Gegend des *Ojtozpasses*, wie nach der Karte Herbich's die Sphaerosiderit führenden, unter-neocomen Mergel der Gegend von *Kászon*, in welchen Herbich *Hoplites Castellanensis* d'Orb. fand und auf welchen nach seiner Äusserung jene jüngeren Sandsteine lagern, welche auch im *Úzthale* entwickelt sind.

In diesen Sandsteinen, welche mit Conglomeraten abwechseln, fand er auch einen Gneissblock von 1·5 m/ Durchmesser (p. 206).

Die ganze Gegend des *Úzthales*, wohin wir nun gelangt sind, wird auch nach der Karte Herbich's nunmehr von dem sogenannten *Úzthaler* oder kurz: *Úzer Sandstein* bedeckt.

Herbich selbst sagt, dass sich bei diesem höchstens nur folgende Varietäten unterscheiden lassen:

Feinkörniger, grauer Sandstein, mit vielem weissen Glimmer.

Grobkörniger, mit zahlreichen weissen Quarzkörnern.

Grober, conglomeratartiger Sandstein.

In diesen ziemlich gleichmässigen Sandsteinen kommen nach den Funden Herbich's auffällig grosse *Fucuse* vor. Aus diesen stammt das citirte Exemplar von *Cancellophycus*, bezüglich dessen D. Stur bemerkte, dass man auf Grund seiner Gestalt bezüglich des es enthaltenden Sandsteines an Kreide denken könnte (l. c. p. 207), sowie sich auch Herbich dahin äussert, dass der Úzer Sandstein, welcher an den westlichen Gehängen des *Nemere* und *Nagy-Sándor* nach ihm auch Quarz-Conglomeratartig wird, an der Spaltfläche starken Glanz zeigt, welcher von sehr kleinen, die Spaltflächen bedeckenden Quarzkryställchen herrührt, welch' letztere er als ebenso entwickelt bezeichnet, wie die Mármaroser Diamanten.

Indem wir so zu dem *Nagy-Sándor* gelangt sind, stehen wir der Umgebung des *Ojtozpasses* schon nahe, auf deren Schilderung Herbich auch unmittelbar darauf übergeht. Er beschreibt die Umgebung von *Sósmező*, und wiederholt wesentlich nur das in seiner vorcitirten Arbeit* mitgeteilte, bemerkend, dass nach den, in den bituminösen Schiefern des *Halasbaches* sich findenden Fichschuppen zu schliessen, die in dem Schiefer sich zeigenden Fischreste nur zu einer Gattung gehören, und dass die Schuppen klein und gerippt seien, doch nicht so, wie die von *Meletta crenata.*

Bezüglich der in Vorigem berührten Bemerkung F. v. Hauer's, dass Partsch bei *Sósmező* in dem Grenzbach Muscheln führenden Kalkstein fand, bemerkt Herbich, dass er den Grenzgraben (nämlich d. *Csernika)* gelegentlich seines mehrwöchentlichen Aufenthaltes in *Sósmező* zwar oftmals beging, doch keinen Muscheln enthaltenden Kalk fand, wie er denn auch bezüglich des ebenfalls von Partsch erwähnten porösen Kalkes auf das kleine Kalktuffvorkommen am Abhange des *Macsukás* hinweist.

Indem er von den Kochsalzquellen der unmittelbaren Umgebung *Sósmező*'s spricht, erwähnt er solche von dem Westende der Ortschaft und aus der Ortschaft selbst, und betrachtet diese Kochsalz-Wässer als aus den bituminösen und Menilitschiefer-Schichten herstammende.

Er bemerkt auch, dass in dem *Halaspatak* eine halbe Stunde von *Sósmező* sich ebenfalls eine Salzquelle in einem Gestein findet, welches, wie es scheint, zu dem Complex der Menilitgebilde gehört und dem grauen

* Herbich F. Bányász-Földtani észleletek Erdély keleti részében. — (Erdélyi Muzeum. IV. évf. p. 137—144.)

Sandstein ähnelt.[1] Herbich betont endlich, indem er auf das nahe *Szlanik* verweist, dass die Salzquellen dieser, sowie auch der *Tatrosgegend* keineswegs aus den neogenen Sedimenten stammen.

Im Verlaufe seiner Schilderung bespricht er auch jene Gesteine, welche er in der Gegend von *Sósmező* zu der *Menilitgruppe* rechnet und macht uns auch bei dieser Gelegenheit mit jenen Gesteinstypen bekannt, deren Beschreibung wir in seiner Mitteilung vom Jahre 1877 finden.[2]

Diese sind:

1. *Bituminöser Schiefer.*

2. *Mergelschiefer.* (Aus diesem citirt er das Zahnfragment, welches nach ihm den Zähnen von *Lepidopides leptospondylus* Heckel ähnelt.)

3. *Weisser Sandstein* (bezüglich dessen er bemerkt, dass er vielleicht mit dem *Wamasandstein* gleichwertig ist).

4. *Menilitschiefer.*

5. Als häufig mit den Menilitschiefern vergesellt, wird ein *Sandstein*[3] erwähnt, der grau, grobkörnig ist, viel weissen Glimmer und einzelne grössere Quarzkörner enthält. Mit Säure braust er stark und ist nach Herbich in den *Halas-* und *Brézai-Gräben* stark verbreitet.

Südwestlich von *Sósmező*, gegen die *Ojtoz-Colonie* zu, in dem *Ojtozpasse*, unterscheidet und beschreibt Herbich folgende Gesteine:

6. *Schieferiger Sandstein mit Fucoiden.* Dünnblätterig, sandig, thonig, schmutzig-grau, mit viel Glimmer. Er ist häufig von Fucoiden ganz erfüllt. Mit Säure braust er. Nach Herbich ist er auf den Abhängen des *Liurgyis* verbreitet.

7. *Sandstein mit wurmartigen Erhöhungen.* Herbich nennt ihn zwar dunkelgrau, doch ist er nicht so, wie der unter dem Namen neocomer Karpatensandstein bekannte. Er wird von Kalkspatadern durchsetzt. Dies ist offenbar ein Hieroglyphensandstein und findet sich nach Herbich am Gehänge des *Liurgyis.*

8. *Rote und grünliche, zuweilen fleckige Mergel.* Dünnschieferige Mergel, mit kleineren und grösseren Fucoiden. Mit Säuren berührt, brausen sie stark und treten mit lichtgrünlich-grauen Sandsteinen wechselnd auf.

9. *Sandstein.* Ähnlich dem des Úz-Thales. Gelblich oder schmutziggrünlichgrau, spaltet sich leicht in dünne Platten. Auch dieser Sandstein enthält nach Herbich, sowie der *Úz-* und *Tatrosthaler*, grosse *Fucoiden.* Angeblich fanden sich Fischreste darin. Herbich bezeichnet diesen Sandstein als das verbreiteteste Gestein der *Ojtozgegend,* welches unterhalb der

[1] Meiner Meinung nach gehört jedoch dieser Sandstein, worauf ich noch weiter unten zurückkehre, der unteren Kreide an.

[2] Erdélyi Muzeum, IV. Jg. p. 139.

[3] Meiner Meinung nach gehört derselbe auch schon der unteren Kreide an.

Gyilkosbrücke erscheint und bis zur *Ojtozer* Contumazanstalt reicht; der *Kalászlóbach* grub sich sein Bett tief in ihm ein. Die Schichten stehen nach ihm im *Ojtozpass* steil, mit N—S.-lichem Streichen und westlichem Verflächen.

10. *Mogyoróser Sandstein.* Licht-gelblich, grobkörnig und mürbe. Er zerfällt zu grobem Sand und ist zumeist in mächtigen Schichten von dem westlichen Fusse des *Magyaros* über die Karpaten-Wasserscheide, ja noch darüber hinaus, auf den Höhen des *Ojtozthales* bis zur Umgebung der Ojtozer Contumaz verbreitet. Herbich kennzeichnet diesen Sandstein mit obigen Worten und setzt hinzu, dass dessen Schichten im Allgemeinen nach SO. einfallen, doch in dem *Ojtozthale* und dessen Anhöhen fast horizontal lagern.

11. *Neocomer Karpatensandstein.* Dunkelgrau, fest und von Kalkspatadern durchzogen. Nach Herbich kommt er in dem oberen Teile des *Ojtozthales*, dass heisst nördlich von dem *Musató* bis zur Contumaz-Station zwischen den jüngeren Sandsteinbildungen unten in den tieferen Thaleinschnitten vor.

Herbich äussert sich endlich dahin, dass die obige Aufzählung der teils petrographisch, teils nach ihren Lagerungsverhältnissen gut unterscheidbaren Gesteine des Flussgebietes des *Ojtoz* keineswegs als Basis einer richtigen chronologischen Einteilung derselben dienen kann, welch letztere in den meisten Fällen, wo palæontologische Wegweiser fehlen, die grössten Schwierigkeiten bietet, wie er denn auch betont, dass nur durch Zusammenstellung aller Beobachtungen auf dem Sandsteingebiete der östlichen Karpaten jene Stützpunkte geboten werden könnten, welche eine richtige Einteilung des Karpatensandsteines ermöglichen würden.

Wir sehen infolge dessen auf seiner Karte in der *Ojtozgegend* die Zone des Karpatensandsteins überwiegend mit einer Farbe bezeichnet, und zwar als oberen Kreidesandstein, und nur aussen am Grenzrande findet sich ein schmales Band der Menilitschichten.

Endlich publicirt Herbich auch ein Profil unserer Gegend, welches von der moldauischen Grenze bei *Sósmező* über die *Gyilkosbrücke*, *Magyarós* bis *Bereczk* reicht, und worin er einen Teil, der zwischen den vom *Luptyán* bis zur *Gyilkosbrücke*, sowie auch in der *Magyarosgegend*, als jüngere Kreidesandsteine bezeichneten Sedimenten lagert, als *Godulasandstein* anspricht.

Diese in dem obigen auszugsweise mitgeteilten Beobachtungen Herbich's beziehen sich auf den nördlich vom *Ojtoz* sich erstreckenden Teil der *östlichen Karpaten;* in Kürze möchte ich jedoch noch auf manche seiner Beobachtungen aufmerksam machen, welche sich auf die südwestlich des *Ojtoz* liegenden benachbarten Gebirgsteile beziehen.

So spricht HERBICH von dem durch seine Dragomite bekannten *Osdola* und bemerkt bezüglich der sich am Rand der Háromszéker Ebene erhebenden Hügel desselben, dass sie von dem schon von der nördlicheren Gegend geschilderten gelblichen, mürben, glimmerreichen, grob- und feinkörnigen Sandstein (daher *Magyaróser Sandstein*) gebildet werden. Darüber hinaus folgen in dem Osdolaer Thal die von der nördlicheren Gegend schon citirten dünnblätterigen, dunkelgrauen oder schwärzlichen Mergel, mit dunkelgrauem, von Kalkadern durchzogenem Sandstein und Sphærosiderit-Zwischenlagerungen.

HERBICH teilt mit, dass sich in diesen Mergelbildungen zuweilen 8—10 cm dicke Schichten zeigen, welche ganz kieselig sind und oft als Kieselschiefer erscheinen, in jeder Richtung Sprünge aufweisen, die mit Calcit ausgefüllt sind. In diesen sitzen die *Osdolaer Dragomite* und es zeigt sich auch eine schwarze, kohlenstaubartige oder graphitische Substanz.

Noch weiter nach Südwesten sich wendend, citirt HERBICH von der Gegend *Kovászna's* von dem Rande der *Kovásznaer Hauptthalmündung* vor allem den obgenannten gelben, mürben, glimmerreichen *(Magyaróser)* Sandstein, mit dem Einfallen nach NO.

Hierauf folgen bei dem Eingange in das Kovásznaer Thal, nach HERBICH, jene dünnschichtigen Thonmergel mit festeren Sandsteinschichten, welche nicht mächtig sind, steil stehen und vielfach gebogen sind, und welche nach ihm den Charakter der alten Kreide-Karpatensandsteine besitzen.

Den an der Südseite des Kovásznaer Hauptthales sich erhebenden *Kopacz* (oder *Kopasz*)-Berg bilden nach HERBICH folgende Sedimente:

Vor allem finden sich vorzüglich geschichtete, 30—60 cm dicke, graublaue Sandsteine, welche mit Mergeln alterniren.

An den unteren Schichtflächen finden sich angeschwollene und knollige Erhebungen, welche, wie HERBICH sagt, zum Teil korallenartige, zum Teil gasteropodenartige Fossilien sind, worunter er, meiner Meinung nach, die *hieroglyphenartigen* Anschwellungen versteht. Gegen das Liegende zu zeigen sich schon schmale Sphærosideritflötze und alle diese Bildungen sind dermassen von Kieselsäure durchdrungen, dass sie nach HERBICH endlich ein jaspis- oder opalartiges Aussehen gewinnen.

In dem Liegenden dieser Bildungen wiederholen sich die soeben genannten Gesteine, doch sind sie nicht mehr verkieselt; und zwar citirt HERBICH zuerst *sandige Mergel* mit Fossilien, dann *Sphaerosiderile*, ferner *Thonmergel, Sandstein* mit Kalkspatadern und schwarzer graphitartiger Oberfläche, endlich folgen ganz schwarze, sandig-glimmerige *Thonmergel*, welche in stabartige Stücke zerfallen.

Diese Varietäten wiederholen sich auch des weiteren, bis endlich dick-

bänkige Sandsteine folgen. Aus den Thonmergeln blüht Alaun aus und es zeigt sich in ihnen Pyrit.

Als Lagerstätte der Fossilien bezeichnet HERBICH den sandig-thonigen Mergel, welcher nach ihm schon teilweise in Sandstein übergeht und mit Sphærosiderit wechselt.

Bezüglich der von ihm erwähnten Fossilien bemerkt er, dass dieselben zumeist sehr verletzt sind, doch konnte er das Vorkommen von *Hoplites neocomiensis* d'ORB. constatiren. In Folge dessen rechnete er auch diese Sedimente, so wie die früher erwähnten fossilienführenden Schichten von *Kászon* und *Tatros*, zu dem *unteren Neocom.*

Als Fundort der Fossilien bezeichnet HERBICH den Fuss des *Kopaczberges,* am linken Bachufer, u. zw. die Halde der aufgelassenen Sphærosideritbrüche, hinter dem letzten Hause von *Vajnafalva.*

Das Einfallen der Schichten des *Kopaczberges* bezeichnet er als westliches; es ist anfangs gering, mit 15—20 Grad, gegen die Ebene hin ist der Einfallswinkel noch geringer, in dem Thale aber wird das Einfallen nach aufwärts zu immer steiler, erreicht 60°, auch mehr, und stellt sich entgegengesetzt.

Aus dem Thonmergel erwähnt er Fucoiden. Bis jenseits des, in das Hauptthal mündenden *Várpatak* herrschen nach HERBICH dieselben Gesteine, aber weiter nach oben folgen dickbänkige, glimmerreiche Sandsteine, welche häufig grobkörnig sind und in, mit Sandsteinen abwechselnde Conglomerate übergehen.

HERBICH meint, dass dieser Sandstein dasselbe, grosse Fucoiden enthaltende Gestein sei, mit welchem wir schon in der Gegend von *Ojtoz, Uz* und *Tatros* bekannt wurden, und er setzt hinzu, dass obwol die Fucusarten bezüglich der Bestimmung der Bildung keine entscheidenden Beweise abgeben, sie hier doch für den Sandstein sehr charakteristisch sind, da er dieselben auf dem grossen Sandsteingebiete des Széklerlandes immer nur in diesem, petrographisch und stratigraphisch gut unterscheidbaren Sandstein fand.

Er spricht auch von riesigen Gneissblöcken, welche er in dem oberen Teile des *Kovásznaer Thales* sah und welche aus dem Conglomerat des Karpatensandsteines stammen.

HERBICH untersuchte auch das von NO. in das Kovásznaer Hauptthal mündende Horgászthal und bemerkt, dass das Streichen der Schichten im allgemeinen zwischen 22—23^h sich bewegt, während dagegen das Verflächen sehr verschieden, bald nach O, bald nach W. gerichtet, daher wellenförmig ist.

In dem oberen Teile des Hauptthales fand er das Einfallen des neocomen Karpatensandsteines, über welchen sich der dickbankige Sandstein lagert, unter 65° nach O. gerichtet.

Ich will schliesslich nur noch darauf aufmerksam machen, dass Herbich jene kleinen Quarzkryställchen, welche er schon bei dem Sandstein des *Uzthales* sah, auch in *Kovászna* beobachtete, indem er dazu bemerkt, dass die klein entwickelten Mármaroser Diamanten an beiden Orten in verschiedenen Etagen des Kreide-Karpatensandsteins aufteten.

Im Jahre 1879 besuchte C. M. Paul* in Gesellschaft von Dr. E. Tietze das mit unserem Territorium benachbarte oder zusammenhängende Gebiet. Bei dieser Gelegenheit suchten sie unter anderem auch die Gegend von *Kovászna* und des *Ojtozpasses* auf und gelangten zu der Überzeugung, dass die Gliederung der siebenbürgischen Karpatensandsteine mit jener der Nordkarpaten gut übereinstimmt.

Paul bemerkt, dass sowol hier, wie dort, zu unterst jene neocomen Bildungen liegen, welche wir als *Ropiankaschichten* zu bezeichnen pflegen, und dass deren petrographische Entwickelung in Siebenbürgen dieselbe ist, wie in Galizien, der Bukowina und in Nord-Ungarn und dass die Cephalopodenfunde Herbich's aus diesen stammen.

Paul erwähnt des weiteren, dass die Hauptmasse des Gebietes nicht von diesen gebildet wird, sondern von dickbankigem (massigen) Sandstein, welcher hier dieselbe orographische Rolle spielt, wie der *Godula-Sandstein* in Schlesien, der *Jamna-Sandstein* Ost-Galiziens, der *mittlere Karpatensandstein* der Bukowina, und dass er denselben auch stratigraphisch sehr nahe stehen und etwa die mittleren Kreideabteilungen darstellen dürfte.

Er erwähnt, dass den Hauptzug dieser mittleren Sandsteine zu beiden Seiten sichere Eocen-Bildungen begleiten, welche teils als wirkliche Flyschgesteine *(obere Hieroglyphenschichten)*, teils als *grobe Magura-Sandsteine,* teils als Hornstein führende Fischschiefer *(Menilitschiefer)* entwickelt sind.

Er sagt endlich, dass also so, wie auf anderen Karpatensandstein-Territorien, auch hier Bildungen vom Neocomien bis zum Oligocen vertreten sind.

Im Jahre 1879 erschien ferner, ebenfalls aus der Feder C. M. Paul's und Dr. E. Tietze's die Arbeit «*Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpaten*».**

* C. M. Paul. Das Karpatensandsteingebiet im südöstlichen Siebenbürgen. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1879. p. 70.

** C. M. Paul und Dr. E. Tietze. — Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpaten. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1879. XXIX. Bd. p. 189, etc.).

Die um die Geologie der Karpaten so hochverdienten Autoren, angeeifert durch die oben citirten Funde Dr. F. Herbich's, suchten das grosse Sandsteingebiet der Ostkarpaten auch selbst auf, zum Teile in Begleitung von F. Herbich. Bei dieser Gelegenheit besuchten sie die Gegend von *Zajzon, Kovászna, Zágon, Kászon* und *Ojtoz* und veröffentlichen ihre Beobachtungen an dem eben citirten Orte gleich an erster Stelle in dem Capitel I. *Die Karpatensandsteine Ost-Siebenbürgens und ihr Verhältniss zu denen Galiziens und der angrenzenden Landgebiete.*

In *Kovászna* besuchten sie in Gesellschaft F. Herbich's den *Kopacz-Berg*, der infolge der Ammonitenfunde des Letztgenannten zu grosser Wichtigkeit gelangte.

Als tiefste Schichten des Profils des *Kopacz*, soweit nämlich die Autoren dasselbe begehen konnten, werden am rechten Bachufer, etwas jenseits der Halde, welche die Ammoniten lieferte, wasseraufwärts gerechnet, die sich dort zeigenden dunklen, lichtgrau verwitternden, ein wenig dicker geschichteten Schiefer erwähnt.

Festere Sandsteine zeigen sich in diesen Schiefern nur in geringer Menge eingelagert und auch diese sind nur von geringer Mächtigkeit, doch enthalten sie nach den Autoren spärlich Hieroglyphen.

Es werden hier gewiss jene Sedimente verstanden, in denen ich, ebenfalls am rechten Bachufer in den Schiefern, im Jahre 1894 mangelhaft erhaltene Fischreste fand.

In der auf diese Sedimente folgenden Gruppe zeigen sich die schwachen Sphærosideritflötze zwischengelagert, und nach ihrer Beschreibung besteht auch diese Gruppe hauptsächlich aus Schiefern, mit welchen einzelne Sandsteinlagen von geringer Dicke abwechseln. Die Schiefer werden als entweder grau, ein wenig glimmerig und einigermassen dünnspaltend, oder als dunkler, glimmerfrei und etwas dicker geschichtet beschrieben.

Die Sandsteine werden zum Teile gelblich und feinkörnig genannt, mit kleineren Glimmerschüppchen; zum Teile sind es graue, quarzitische Lagen, mit kleinen, weissen Quarzadern, zum Teil aber sind diese nach aufwärts ausserordentlich feinkörnige, sehr kieselige und sehr feste Sandsteine, mit ungleichmässigen, an der Sonne glänzenden Bruchflächen, von dunkel-grauer, in das gelblichgrüne spielender Farbe.

Die Autoren bemerken dabei, dass die Sandsteine in den oberen Lagen an ihren Bruchflächen zuweilen schon ein glasiges Aussehen gewinnen und an den Sprungflächen mit sehr kleinen, glänzenden Quarzkryställchen bedeckt sind, wodurch sie nach ihnen an die petrographische Beschaffenheit der *Schipoter* Sandsteine erinnern.

Auf diese Ablagerungen folgen nach Paul und Dr. Tietze, concordant gelagert einige dicke Bänke eines gröberen, glimmerhältigen Sand-

steines, welche durch dünne, dunkle Schieferlagen von einander getrennt sind.

Diese Sandsteine, welche die Autoren oberhalb der alten Halden, ca. in der halben Höhe des Kopacz beobachteten, ziehen sich von dort nach ihnen in das Bachbett hernieder, wodurch, da sie auch auf das rechte Ufer übertreten, eine Bettverengerung entsteht, welche zur Anlage einer Wehr benützt wurde. Nachdem dieselbe, wie ich sagen kann, noch heute existirt, ist die Orientirung in loco sehr erleichtert und wer das Bachbett nach aufwärts verfolgt und bis zu diesem Damm gelangte, muss unbedingt auf die in Rede stehenden Sandsteine aufmerksam werden, da er seinen Weg weiter nach aufwärts nur so fortsetzen kann, wenn er seitlich über die Sandsteinbänke hinaufklimmt.

Indem wir den Ausführungen C. M. Paul's und Dr. E. Tietze's folgen, finden wir, dass auf die dickeren Sandsteinbänke, und zwar ebenfalls concordant, noch einmal dunkle Schiefer folgen, mit festeren, ein wenig grünlichen, Hieroglyphen enthaltenden, dünnen Sandstein-Zwischenlagerungen.

Bezüglich dieser Hieroglyphen wird bemerkt, dass dieselben nach Gestaltung und Gruppirung vollständig mit jenen der ungarisch-galizischen Ropiankaschichten übereinstimmen.

Dieses Hieroglyphen enthaltende Gestein erhält besonders dadurch grosse Bedeutung, als es für vollkommen identisch mit dem erklärt wird, aus welchem der Ammonitenfund F. Herbich's mit Hieroglyphen herstammt, so dass sich die zwei obgenannten Autoren dahin äussern, dass sie den Original-Fundort von *Hoplites neocomiensis,* welchen bekanntlich F. Herbich nicht weit von hier, lose auf der Halde des Eisenerzgewinnungspunktes fand, mit vollkommener Sicherheit in diesen Hieroglyphen führenden Schichten zu erkennen glauben.

Über den, die soeben genannten Hieroglyphen führenden Sandsteine enthaltenden Schiefern folgen dann in ziemlich beträchtlicher Mächtigkeit sehr kieselige Sandsteine, deren Bruchflächen glasiges, fast halb gefrittetes Aussehen besitzen, und deren natürliche Sprungflächen von feinen, glänzenden Quarzkryställchen überzogen werden. Sie sind meistens dunkel oder gelblichbraun und ihr Schutt bedeckt überall den Bergabhang.

In dem Hangenden dieser Sandsteine folgt bachabwärts eine Reihe eigentümlicher Ablagerungen. Die Autoren erwähnen von hier dünne, blätterige Schiefer, an deren Spaltungsflächen sich eine gelbe Verwitterungskruste zeigt.

Mit diesen Schiefern gemeinschaftlich kommen nach aufwärts auf dem Berge einige Lagen eines schwärzlichen Hornsteins vor, sowie auch kieselige, an den Bruchflächen glasglänzende Sandsteine erwähnt werden,

welch' letztere dann von lichterer Farbe als die vorhin genannten liegenderen Varietäten sind und eine weissliche Verwitterungsrinde besitzen, wodurch sie, wie die Autoren sagen, noch mehr den *Schipoter* Sandsteinen ähnlich sehen.

An einer Stelle zeigten sich auch lichtgraue, Fucoiden enthaltende Mergel, sowie auch sehr dünnplattige, schieferige, dunkel-grünlichgraue, lichtgefleckte und punktirte, feinkörnige Sandsteine beobachtet wurden, die lichte Glimmerschüppchen nur spärlich enthielten.

Die Autoren heben es offen hervor, dass diese höheren Schichten des Kopaczer Profils tatsächlich solche Gesteinstypen zeigen, welche sie, wenn sie anderswo sich fänden, ohne grösseres Bedenken als Spuren der eocenen Formation betrachten würden; namentlich verweisen sie auf die dünnplattigen Schiefer mit gelblichen und weisslichen Verwitterungsbeschlägen und den dazugehörigen Hornsteinen, welche sie, wie sie sagen, ähnlich entwickelt oftmals in dem System der galizischen Melinitschiefer sahen etc.

Sie bemerken ferner, dass sie anfangs nicht geneigt waren, sich der Auffassung Herbich's anzuschliessen, nach welcher alle diese in Rede stehenden Kopaczer Schichten noch zur Kreide gehören; andererseits konnten sie es nicht übersehen, dass gewisse Tatsachen gegen das eocene Alter des fraglichen Schichtencomplexes sprechen; von diesen erwähnen sie unter anderem die durch die Concordanz bedingte offenbare Zusammengehörigkeit aller auf dem *Kopacz* sich zeigenden Schichten, sowie jenen Umstand, dass im östlichen Siebenbürgen, d. h. in *Sósmező,* die echten Menilitschiefer in viel charakteristischerer Gestalt vertreten sind, als die fraglichen Kopaczer Schichten, woraus sie schliessen, dass der Charakter dieser Gesteinszone sich trotz der Entfernung von Galizien in Siebenbürgen noch nicht so weit modificirt hat, dass vorausgesetzt werden könne, dass hier diesen Schiefern schon fremdartige Gesteinslagen untergeordnet sein könnten.

Auf Grund all dieses gestehen C. M. Paul und Dr. E. Tietze schliesslich, dass sie die Altersbestimmung der oberen Lagen der Schichten des *Kopaczberges* vorläufig verschieben und solange für unsicher halten müssen, bis nicht hier oder in der eventuellen Fortsetzung der ganzen Gesteinszone glückliche Fossilienfunde oder massgebendere Lagerungsverhältnisse bekannt werden.*

* Ich will hier nur auf eines aufmerksam machen. Wenn wir nämlich die hier in Rede stehenden oberen Ablagerungen des *Kopaczberges* von den, durch Herbich's Funde mit Gewissheit der Kreide angehörigen tieferen Schichten des *Kopaczberges* trennen wollen, und sie in eine von diesen wesentlich verschiedene, dem Charakter der Gesteine nach eventuell in die eocene oder oligocene Stufe stellen wollen, dann müssen wir zwischen den den Funden Herbich's nach sicheren unteren Kreidesedimen-

Die obgenannten Autoren beschäftigen sich dann mit einer anderen Bildung unseres Gebirges, nämlich mit F. Herbich's sogenanntem gelblichem Sandsteine, welchen er, wie wir wissen, auch *Magyaróser Sandstein* — Herbich schreibt «Mogyoróser» — nannte und welchen sie zuerst von *Zágon* kennen lernten. Herbich rechnete diesen Sandstein auf seiner bekannten Karte (Das Széklerland etc.) zu der Kreide, und zwar, wie sein, sich auf das Ojtozthal beziehendes Profil beweist (l. c. p. 220) zu dem jüngeren cretaceischen Karpatensandstein.

C. M. Paul und Dr. E. Tietze beschäftigen sich mit dem erwähnten gelblichen Sandstein und bemerken, dass ihrer Meinung nach, am Rande des Karpatensandsteinzuges Siebenbürgens, gegen die Háromszéker Ebene zu, eine Zone der *eocenen* Gesteine wenigstens stellenweise markirt ist, so dass die Sandsteine dieses Gebirgszuges zwar grösstenteils, doch nicht insgesammt, wie dies Herbich anzunehmen scheint, der Kreide angehören dürften und sie betrachten daher eben den gelblichen Sandstein Herbich's, von ihm abweichend, für *eocen*.

Ich halte mich nicht bei den Untersuchungen der Autoren im Kászon auf, sondern übergehe gleich auf jenen Teil ihrer wichtigen Mitteilung, welcher sich speciell auf das *Ojtozthal* bezieht.

C. M. Paul und Dr. E. Tietze gingen von *Bereczk* aus, übersetzten die Hauptwasserscheide der *Ost-Karpaten* auf dem *Magyarós*, gelangten so zur *Ojtoz-Colonie* herab und nahmen von hier über den *Ojtozpass* ihren Weg nach *Sósmező*. Von diesem Wege, welcher mit dem von Herbich gegebenen Profil * übereinstimmt, geben die zwei Forscher ebenfalls ein Profil, welches in seinen Details und namentlich in der Altersbestimmung einzelner Gruppen in mehreren Beziehungen von dem Profil und der Auffassung Herbich's abweicht.

So zeigt das Profil C. M. Paul's und Dr. E. Tietze's (l. c. p. 199) im Westen, an dem *Magyarós-Übergange* zwar den *Magyaróser Sandstein* Herbich's, doch während der letztere Autor dieses Sediment in seinem Profil faltenförmig dem darunterliegenden, *Godulasandstein* genannten Gebilde aufgelagert darstellt, lagern sich bei den genannten zwei Forschern die Sandsteine des *Magyarós* ohne Faltung auf den massigen Sandstein, wobei

ten des *Kopaczberges* und den fraglichen oberen, dortigen Ablagerungen, trotz der ausgesprochenen Concordanz eine Lücke annehmen und namentlich darauf hinweisen, dass der dickbankige mittlere Karpatensandstein zwischen den beiden chronologisch so weit auseinander stehenden Ablagerungen fehlt, trotzdem derselbe (Herbich's *Uzer* Sandstein), wie dies Herbich selbst sehr wol wusste, in dem Hauptthale von *Kovászna*, etwas über den *Kopaczberg* hinaus gegen SO noch vorhanden ist.

* Dr. Franz Herbich, Das Széklerland mit Berücksichtigung der angrenzenden Landestheile geol. und paläont. beschrieben. (Mitth. a. d. Jahrb. d. kön. ung. geolog. Anst. V. Bd. p. 220.)

aber zwischen beiden mit westlichem Einfallen noch feinkörniger Sandstein, flachschalige Sandsteinschiefer, beide von scheinbar geringer Mächtigkeit, und endlich grüne, schieferige Thone mit dünnen, zumeist ebenfalls grünlichen Sandsteinbänken alternirend (obere Hieroglyphenschichten) lagern, und welche der Beschreibung nach neben der *Ojtoz-Colonie,* am oberen Ende des kleinen Grabens am Westende derselben, nahe zur Landstrasse, sichtbar sind.

Wir wissen ferner, dass während HERBICH den Magyaróser Sandstein als der *jüngeren Kreidezeit* angehörig betrachtet, C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE denselben in das *Eocen* stellen.

Unter diesen Bildungen folgt in dem Liegenden der *massige Sandstein* (Uzer Sandstein HERBICH's), dessen Bänke nach den soeben genannten beiden Autoren gewöhnlich ziemlich flach nach SW. gerichtet sind, und so unter Allen vorhin erwähnten Bildungen liegen; die Überlagerung durch die grünen Thone und Hieroglyphenschichten in dem obcitirten Graben neben *Ojtoz* wird als deutlich sichtbar angegeben. Nur stellenweise und untergeordnet zeigt sich nach ihnen steile oder sogar senkrechte Schichtenstellung.

In dem Profil HERBICH's wird der dickbankige Sandstein als *Godulasandstein* aufgeführt und nach seiner Zeichnung lagert sich in der Gegend der *Gyilkosbrücke,* gegen *Luptyán* zu (bei HERBICH Lipian), darunter wieder der Karpatensandstein der jüngeren Kreide, was jedoch zu eigenartigen Lagerungsverhältnissen führen würde und sich den natürlichen Verhältnissen gegenüber so nicht aufrecht erhalten lässt.

Wir sehen schon aus dem oben citirten Profil von C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE, dass diese Autoren in der Liegendpartie des «*massigen Sandsteins*» (zu der mittleren Gruppe gerechnete) *tiefere Hieroglyphenschichten* ausscheiden, während noch weiter im Liegenden die *Ropiankaschichten* figuriren. Namentlich wären also die letzteren jene Ablagerungen, welche das Profil HERBICH's in der Gegend der *Gyilkosbrücke* und von *Luptyán* in dem Liegenden seines *Godulasandsteines* als *jüngeren Kreide-Karpatensandstein* auftreten lässt, was so jedenfalls irrtümlich ist.

C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE erwähnen in ihrer Mitteilung, dass, wenn wir in dem Ojtozthale gegen das Liegende der obbehandelten, dickgeschichteten Sandsteine hin uns begeben, wir noch vor dem Erreichen ihrer unteren Verbreitungsgrenze, schon etwas weiter oben, bei der sogenannten Gyilkosbrücke, ihrem Liegenden begegnen, welche Erscheinung sie auf eine Störung zurückführen. Das Liegende wird nach ihrer Beschreibung von, an der Oberfläche grünen, gelblich oder bräunlichen (nie blaugrauen) Hieroglyphenschichten gebildet, welche jenen ganz ähnlich sind, die in dem Hangenden der Sandstein-Hauptmasse am oberen Rande

4*

des schon öfters erwähnten Grabens nächst der Ojtoz-Colonie vorkommen.

Ich muss aber nebenbei schon hier bemerken, dass ich diese, auch roten — was die Autoren später auch selbst bemerken — *tieferen Hieroglyphenschichten* noch viel weiter oberhalb der Gyilkosbrücke in dem Ojtozpass, daher noch viel näher zu den Ruinen der Rákóczyburg, mehrfach sah, so z. B. bei der Sägemühle des Herrn Oberstuhlrichters Peter Gábor, aber auch an mehreren anderen Punkten, wo sie nicht infolge irgend einer Störung aus dem Liegenden zu Tage gelangen, sondern ganz unverkennbare Einlagerungen zwischen den Bänken des *massigen Sandsteines* bilden, wie dies z. B. das Profil C. M. Paul's und Dr. E. Tietze's zeigt.

Die beiden Autoren sagen im weiteren Verlaufe ihrer Schilderung, dass noch etwas weiter unten (nämlich unterhalb der Gyilkosbrücke) gegen *Sósmező* zu, die von ihnen eben beschriebenen Schichten wieder zu Tage gelangen und zwar als Basis der dickgeschichteten Sandsteine. Dort alterniren sie, an der Landstrasse gut aufgeschlossen, mit weichen, roten, thonigen Schiefern, sowie sie auch bemerken, dass der ganze Complex mit den tieferen Lagen der massigen Sandsteine, durch Wechsellagerung, in innigstem Zusammenhange steht.

C. M. Paul und Dr. E. Tietze machen noch besonders darauf aufmerksam, dass diese die untere Grenze der Haupt-Sandsteinmasse bezeichnende Schichtengruppe im Allgemeinen sehr jener ähnlich sieht, welche unmittelbar über diesem Sandstein liegt, indem sie noch bemerken, dass sich dennoch insoferne ein Unterschied zeigt, als die weichen Schiefer des unteren Horizontes rot, die des oberen grün sind; die Hieroglyphen führenden Sandsteinbänke beider Abteilungen lassen sich jedoch an Handstücken nicht unterscheiden.

Aus der Beschreibung lässt sich dann ersehen, dass noch weiter gegen Sósmező zu, doch noch vor dem Erreichen der Häuser des Ortes, in dem linken Thalhange von den Autoren *andere* Hieroglyphengesteine gefunden wurden, welche sie als das tiefste Glied der bisher geschilderten Reihe betrachten, als welches sie auch in ihrem Profil figuriren.

Ich halte es für besonders erwähnenswert, dass die beiden, die Verhältnisse der Sandsteingebiete der Karpaten so gut kennenden, verdienstvollen Geologen, C. M. Paul und Dr. E. Tietze sich dahin äussern, dass die soeben berührten Ablagerungen lauter aus *Galizien* und der *Bukowina* gut bekannte Typen sind, welche sie hier in derselben charakteristischen Gesellschaft wiederfanden, wie dort, nämlich bläulichgraue, hieroglyphenreiche Kalksandsteine, krummschalige, glimmerige, ebenfalls graue (Strzolka-artige) Gesteine, feste Hieroglyphen-Sandsteine, welche innen grau, an der



Oberfläche bläulichgrün sind, Sandsteine mit weissen Calcitadern und endlich auch rote Mergel.

Ich kenne alle diese Gesteine auch selbst von Sósmező, den genannten und noch von anderen Orten, muss jedoch hier bemerken, dass die genannten beiden Forscher auch schwarze, kieselige, weissaderige Sandsteine erwähnen, welche sie in Bruchstücken sahen und von welchen sie — mit Berufung auf Herbich — hervorheben, dass diese als tiefstes Glied der ganzen Gruppe, in dem Bachbette in kleinem Felsen anstehen, welchen sie aber, ihrer Äusserung nach, des höheren Wasserstandes wegen nicht finden konnten. Ich glaube, dass hier nur jene wenigen Bänke gemeint sein können, welche am rechten *Ojtozufer* in dem Bachbette, gegen das Liegende der eben behandelten roten und grünlichen Mergelschiefer zu Tage treten, kurz bevor man, in nordöstlicher Richtung von der Mündung des *Luptyánbaches* vordringend, zu der Zone der Menilitschiefer gelangt, welch' letztere mit ihren Hornstein führenden Abarten im *Ojtozbette* ebenfalls kleine Felsen bildet.

Die Autoren bemerken betreffs der zuletzt beschriebenen Gesteine, dass das gemeinsame Auftreten aller dieser Varietäten einen sehr charakteristischen, immer leichter wieder erkennbaren, als zu beschreibenden Gesammttypus bildet, welcher diese Gruppe von allen bisher geschilderten scharf scheidet. Sie äussern sich ferner dahin, dass die hier zuletzt beschriebenen Bildungen, trotz dieser petrographischen Scheidung mit dem massigen Sandstein und den, mit dem letzteren in dem Hangenden und Liegenden verbundenen Hieroglyphenschichten in gewisser Hinsicht orographisch noch zusammenhängen, und denselben gegenüber als ein Glied einer zusammenhängenden Lagerfolge zu figuriren scheinen.

Dann besprechen C. M. Paul und Dr. E. Tietze, gegen *Sósmező* zu vordringend, die folgenden Ablagerungen und heben vor Allem hervor, dass sich das Einfallen bei diesen veränderte, indem dasselbe nicht, wie bisher, ein vorwiegend westliches oder südwestliches, sondern eben entgegengesetzt, ein nordöstliches oder östliches ist, wie denn auch die Gesteine vollkommen von den bisherigen abweichen.

Sie beschäftigen sich hier mit den Gliedern jener Menilitgruppe, welche zuerst Franz Herbich erschöpfend aus der Gegend von *Sósmező* bekannt machte, und welche wir aus der benachbarten *Moldau* bereits kannten, doch vergessen sie auch die gegen die Landesgrenze hin folgenden miocenen Schichten nicht.

Die genannten beiden Autoren erwähnen aus den, den Complex der Menilitschiefergruppe bildenden Sedimenten auch eine Lage groben, ungleichkörnigen Sandsteines, welcher thonige Einschlüsse enthält, ebenso, wie sie dies an jenem *Zágoner* Sandstein sahen, bezüglich dessen sie be-

merkten, dass er in solchen Fällen den Charakter der eocenen *Cserna-Hora-* und einiger *Magurasandsteine* annimmt (p. 196); ausserdem sahen sie dies noch bei dem Sandsteine des *Magyarós.*

Sie erwähnen ferner, dass die Sósmezőer Menilitschiefer mit den, in Schlesien *Menilitschiefer,* in Galizien oftmals *Fischschiefer* genannten Bildungen, in allen Varietäten vollkommen und in der wünschenswertesten Weise übereinstimmen.

Bezüglich der Sósmezőer miocenen Ablagerungen bemerken sie, dass dieselben ganz so aussehen, wie die Salzthone des Pruththales bei *Delatyn.*

Sie besprechen noch die schon in der vorhin citirten Arbeit Coquand's ausgesprochene Ansicht dieses Autors über das Alter der karpatischen Salzformation, welche sie nicht teilen und nach welcher die Menilitschiefer jünger als die Salzformation wären, und die vorigen älter als der «Macigno mit Fucoiden», und resumiren endlich ihre Erfahrungen.

Sie bezeichnen hier als das tiefste Glied des Durchschnittes des *Ojtozpasses* die bläulichen Hieroglyphenschichten oberhalb Sósmező's, indem sie von neuem hinzusetzen, dass dieselben petrographisch in allen Details ganz jener Schichtengruppe entsprechen, welche sie als *Ropiankaschichten,* oder *unteren (neocomen) Karpatensandstein* zu bezeichnen pflegen.

Betreffs des dickbankigen *Ojtozer Sandsteines,* also des *Uzer Sandsteines* Herbich's, heben die Autoren vor Allem hervor, dass wir sowol in Siebenbürgen, als auch in Schlesien, der Bukowina und Galizien als *mittlere Gruppe* dickbänkige (massige) Sandsteine in mächtiger Entwickelung haben.

Hieher gehören nach ihnen in Schlesien die *Godulasandsteine,* in Galizien die massigen *Jamnasandsteine,* in der Bukowina die groben Sandsteine von *Tomnatik-Jerovec, Opcina slatina, Rakova-Lungul.* Sie weisen auch darauf hin, dass die Ojtozer Sandsteine (der Uzer Sandstein Herbich's), welche dieselbe orographische Rolle spielen, wie die Godula- und *Jamnasandsteine,* ebenso wie diese, von gelblichgrünlichen Hieroglyphenschichten begleitet werden, und dass das Vorkommen der letzteren, ebenso wie in Galizien, an die obere und untere Grenze des Sandsteines gebunden ist.

Ihre diesbezügliche Überzeugung zeigt sich am besten in ihrer Äusserung, dass sie an der Identität dieser Gebilde keinen Moment zweifeln zu dürfen glauben.

Dass Dr. Franz Herbich bezüglich des dickbankigen Sandsteines *(Uzer Sandstein)* des *Ojtozpasses* ebenfalls an den *Godulasandstein* dachte, beweist schon die Erklärung seines Profiles des *Ojtozthales* (Das Széklerland p. 220), obwol seine Karte auch diese Sandsteine nur im Allgemeinen als

oberen Kreide-Karpatensandstein von den anderen Ablagerungen unterscheidet; bei seinen Reflexionen über den Karpatensandstein der oberen Kreide dagegen, indem er die Ursachen angibt, warum er die letzteren noch der *Kreide* zurechnet, concludirt er dahin, dass bei einem solchen Standpunkte «an eine Gliederung derselben nicht zu denken ist». (L. c. p. 250.) *

C. M. Paul und Dr. E. Tietze machen darauf aufmerksam, dass diese mittlere Abteilung der Karpatensandsteine in dem ostsiebenbürgischen Grenzgebirge sowol im Osten, als auch im Westen von Gesteinszonen begleitet wird, in welchen wir die gut bekannten petrographischen Typen der oberen (eocenen) Gruppe derselben wiederfinden.

Sie weisen im Westen auf die Sandsteine des *Magyarós* und von *Zágon* hin, welche, wie sie sagen, mit überraschender Klarheit die bezeichnenden Charaktere der Cserna-Hora- und Magurasandsteine erkennen lassen. Im Osten weisen sie auf die Sósmezőer Menilitschiefer hin, von deren vollständiger Übereinstimmung mit den galizischen schon die Rede war, und machen von neuem auf das Vorkommen der Cserna-Horasandstein-artigen Bank in *Sósmező* aufmerksam.

Bezüglich der Sósmezőer bituminösen, Menilit führenden Schiefer, welche Herbich vorläufig noch zu der oberen Kreide stellte (Das Széklerland p. 208), bemerken sie, dass es nach den gesammten neueren Erfahrungen nicht zweifelhaft sein kann, dass dieselben sicher in das *Eocen*, respective *Oligocen* gehören. Der weisse, damit zusammenhängende Sandstein wird mit Bestimmtheit als identisch mit jenem Sandstein betrachtet, welchen sie von dem *Kliva* bei *Zarzyce*, von *Lubižnia* etc. beschrieben, und welcher gegen die obere Grenze der Menilitschiefer häufig auftritt.

* Ich halte es für notwendig hier auch darauf aufmerksam zu machen, was Dr. F. Herbich bei einer anderen Gelegenheit bezüglich des *Uzer* Sandsteines sagte. In seiner Mitteilung über die *Kreidebildungen der siebenbürgischen Ost-Karpaten* sagt er auf p. 232. (Orvos-Természettud. Értesítő, 1886, Jahrg. XI. II. Naturwissenschaftliche Abteilung), wo er sich mit dem, Fossilien der oberen Kreide enthaltenden Mergel bei Ürmös beschäftigt, folgendes: Es wird gut sein hier auch hervorzuheben, und es kann dies auch für die Karpaten-Geologen von besonderem Interesse sein, dass sich die fragliche Stellung eines grossen Teiles unseres Karpatensandsteines durch jene Beweise, welche die Ürmöser Kreidebildungen boten, sicherer gestaltete, da der den ganzen östlichen Karpatenzug bildende, dickbankige, von mir als *Uzer*-bezeichnete Sandstein, welcher mit dem galizischen *Jamnasandstein* identisch ist, entschieden dem Horizont der Ürmöser sandigen Mergel entspricht, daher in die *obere Kreide* gehört. Dafür sprechen die ausserordentlich häufigen und charakteristischen Algen, welche ganz identisch mit den in den Ürmöser Mergeln vorkommenden sind, sowie die in deren Gesellschaft sich findenden, wenn auch nicht bestimmbaren *Inoceramen*, welche in den *Uz-*, *Gyímes-* und *Ojtozthälern* vorkommen.

Das Hauptergebniss ihrer Beobachtungen kurz zusammenfassend, äussern sie sich folgendermassen:

Die Hauptmasse jenes Teiles des ostsiebenbürgischen Grenzgebirges, welchen sie kennen lernten, besteht aus Sandsteinen, welche wahrscheinlich der *mittleren Kreide* angehören. Unter diesen treten stellenweise *Ropiankaschichten*, also jene Gesteinsgruppe zu Tage, welche durch die hochwichtigen Cephalopodenfunde Herbich's als *Neocom* nachgewiesen ist.

An diesen Hauptzug schliesst sich zu beiden Seiten mit discordanter Lagerung eine eocene Randzone an; deren westliche bildet den grössten Teil des Ostrandes der Háromszéker Ebene; von der östlichen tritt nur ein kleiner Teil bei *Sósmező* nach Siebenbürgen über.

Bevor ich diese überaus wichtige Mitteilung von C. M. Paul und Dr. E. Tietze verlasse, welche nebst den ebenfalls sehr bedeutsamen und wichtigen Mitteilungen Dr. Franz Herbich's für die Beurteilung der geologischen Verhältnisse und die Tektonik unserer Gegend von grundlegender Bedeutung sind, möchte ich nur noch darauf aufmerksam machen, dass die an erster Stelle genannten Autoren auf p. 284 ihrer Arbeit von neuem darauf hinweisen, dass ihre Untersuchungen in der Gegend des *Ojtozpasses* zwei, petrographisch einander in mancher Hinsicht ähnliche Hieroglyphenhorizonte nachwiesen, welche durch das Vorherrschen von grüner Färbung der Gesteine ausgezeichnet sind, und zwar unmittelbar über und unter dem zu der mittleren Gruppe gehörigen, dortigen, massigen Sandstein, von welchen der *untere* Horizont noch über den wirklichen Ropiankaschichten liegt, während der *obere* durch eocene Sandsteine bedeckt wird.

Im Jahre 1881 publicirte G. Tschermak das Ergebniss seiner Beobachtungen gelegentlich seines Ausfluges in die Gegend des moldauischen *Szlanik* und *Okna*, unter dem Titel: *Der Boden und die Quellen von Szlanik.** Obwol sich in dieser Mitteilung keine auf unsere Gegend direkt bezüglichen Daten finden, muss ich auf dieselbe dennoch hinweisen, da wir mittelbar ebenfalls daran interessirt sind.

G. Tschermak nennt *Szlanik* den gegenwärtig ersten Badeort Rumäniens und es ist wahrhaft überraschend, was im Imteresse der Hebung dieses anmutig gelegenen Bades auf europäisches Niveau geschehen ist und noch geschieht. Unsere heimatlichen Bäder von ähnlicher Beschaffenheit werden wahrlich gut daran thun, das Beispiel des sich fortwährend verschönernden Szlanik nicht ausser Acht zu lassen, da nach Voll-

* G. Tschermak, Mineralogische und petrographische Mittheilungen. (Neue Folge.) III. Band. p. 315.

endung der jetzt im Bau begriffenen *Gyímeser* Bahnlinie der Weg nach Szlanik von allen Seiten offen ist.

Aus den einleitenden Zeilen der Mitteilung G. Tschermak's geht auch hervor, dass die Erweiterung *Szlanik's,* welchen Badeort bereits Coquand erwähnte, vom Jahre 1877 an beginnt, und es kann uns wirklich angenehm überraschen, wenn wir vernehmen, dass in vorsorglicher Weise in die Reihe der zur Hebung des Badeortes notwendigen Vorarbeiten in den Plan auch die *geologische Untersuchung* des Quellengebietes aufgenommen wurde, welcher Massregel eigentlich die Untersuchungen und die Mitteilung G. Tschermak's entsprangen.

Der soeben erwähnte geehrte Autor bringt jene seine Meinung zum Ausdruck, dass die Schichten, welche das *Szlanikthal* umgeben, mit den gegen N. sich anschliessenden Bildungen zusammen zur Kreide zu rechnen sind, während die darauflagernden, Steinsalz und Petroleum hältigen Schiefer einer jüngeren Formation angehören.

Ich muss diesbezüglich bemerken, dass wenigstens jene Sedimente, welche bei dem Badeetablissement unmittelbar zu Tage treten und von hier längs des nach *Sósmező* führenden Reitweges noch thalaufwärts eine Zeitlang sichtbar sind, nur eine Fortsetzung der Gesteine der Sósmezőer Menilitschiefergruppe darstellen, wie denn auch, wie wir wissen, noch F. Herbich erwähnte, dass in der Richtung des Streichens dieser Gebilde, etwa 2 Stunden entfernt, *Szlanik* liege.*

Ich halte es für erwähnenswert, dass auch Tschermak auf das Verhältniss zwischen dem Auftreten von Wasser und Petroleum hinweist (p. 334), in welcher Hinsicht sich auch, wie wir gesehen haben, Dr. F. Herbich äusserte.

Besonders hervorheben will ich aber die Tatsache, dass G. Tschermak in der Gegend von Moinesti in den Mergeln des dortigen Petroleumgebietes Foraminiferen fand, welche F. Karrer untersuchte und als miocen erkannte und welche mehr für ein *mediterranes,* als *sarmatisches* Alter des Mergels zeugten, was nicht nur für die petroleumhältigen Schichten der Gegend von Moinesti von Wichtigkeit ist, sondern auch auf die stratigrafische Stellung des Oknaer Steinsalzes von palæontologischem Standpunkte Licht wirft.

Im Jahre 1881 erschien ausserdem von Dr. Franz Herbich ** eine kürzere Mitteilung unter dem Titel: *Über das Petroleumvorkommen des Széklerlandes.*

F. Herbich sagt in dieser Mitteilung nach den einleitenden allgemei-

* Herbich F., Das Széklerland, p. 210 und 216.
** Orvos-Természettudományi Értesitő. Kolozsvár, 1881. VI. Jarhg. II. p. 271.

nen Erörterungen, dass gelegentlich jener geologischen Aufnamen, welche er in den Jahren 1870—74 über Auftrag der ungarischen Regierung in den ostsiebenbürgischen Karpaten durchführte, ein Teil derselben, und zwar das südlich vom *Ojtozpasse* liegende Gebiet nicht mehr zu eingehender Untersuchung gelangte, da sich dort grosse Hindernisse ergaben «und zwar infolge der schweren Zugänglichkeit jenes Gebietes, welches jenseits der Wasserscheide der Karpaten, an den östlichen Abhängen gegen Rumänien zu liegt und grösstenteils mit Urwäldern bedeckt, ganz unbewohnt und unwegsam ist, so dass die geologischen Forschungen nur sehr langsam und mühsam vorwärtsschritten und endlich durch das hohe Ministerium endgiltig eingestellt wurden».

Diese Schilderung F. Herbich's der in Rede stehenden Gegend muss ich auch nach meinen eigenen Erfahrungen bestätigen und tatsächlich werden wir in unserem Vaterlande selten solche wilde, von allen Menschenwohnungen so entlegene Orte finden, wie z. B. der oberste Teil des *Putnathales* es ist, mit welchem sich der Autor in seiner Publication beschäftigt.

Herbich untersuchte dasselbe, wie er sagt, infolge einer durch Initiative und Vermittlung des Sectionsrates Ludwig Cseh an ihn ergangenen Aufforderung der Gemeinde *Gelencze,* mit Rücksicht auf das in der Gemarkung der Gemeinde befindliche Petroleumvorkommen im oberen *Putnathale.*

Herbich bringt, mit Hinweisung auf das in seinem schon oben citirten Werke über das Széklerland Gesagte, wieder die Rede auf den *Magyaróser Sandstein,* als den äussersten westlichen Rand der Háromszéker Karpatenausläufer, von welchem er hier, mit Rücksicht auf die obbehandelten Studien von C. M. Paul und D. E. Tietze bemerkt, dass derselbe dem *Eocen* zugerechnet wird. Hier zeigt sich jedoch am Anfang der S. 273 eine kleine Begriffsverwirrung und Herbich will wol, meiner Meinung nach, statt des gedruckten, sinnstörenden Satzes sagen, dass der *Magyaróser Sandstein* den Cserna-hora- und Magura-Sandsteinen der Nord-Karpaten entspricht und auf dem *Üzer Sandstein* liegt, welch' letzterer wieder ein Äquivalent der *Godula-* und *Jamnasandsteine* ist, indem er dann hinzusetzt, dass derselbe das System der *mittleren* und vielleicht auch der *oberen Kreide* vertritt. Er verweist hierauf noch auf den Sandstein-Schichtencomplex der unteren Kreide und sagt, dass derselbe als älteste Bildung, in den tieferen Thaleinschnitten zu Tage tritt.

Alldies ist uns übrigens schon aus dem vorhin Citirten bekannt und bevor wir weiter gehen, möchte ich nur noch darauf aufmerksam machen, dass sich der Autor auch dahin äussert, dass sich an den Ostabhängen der Karpaten des hier berücksichtigten Gebietes dieselben Bildungen wieder-

holen, nur mit dem Unterschiede, dass die eocenen oder oligocenen Sedimente durch *Menilit-* und *Fischschiefer* vertreten sind.

Herbich nennt in der in Rede stehenden Gegend, an den Westabhängen der Karpaten, dass Verflächen sämmtlicher Schichten ein westliches oder südwestliches, was ich aber so generalisirt nicht für richtig halte, wie dies z. B. in der Gegend von *Kovászna* bei dem *Jakabhavas* der nach dem *Kóróbércz* führende Weg zeigt.

Dasselbe behauptet er auch für die an dem östlichen Gehänge auftretenden Schichten, weshalb er das Schichtensystem für monoklin erklärt und hinzusetzt, dass dasselbe jedoch nur scheinbar so ist, was er mit Folgendem begründet:

Wenn wir von dem *Gelenczethal* auf die Wasserscheide der *Karpaten* gelangen, erreichen wir plötzlich einen steilen Gebirgsrand, welcher die östlichen Abhänge der Karpatenbergkette begrenzt, sich in einem Bogen ziehend, dessen Ostabhang unter dem Namen «*Putnafeje*» bekannt ist.

Herbich glaubte nach Untersuchung dieses steilen Bergrandes darin eine schiefstehende Antiklinale erkennen zu können, da, wie er sagt, die Schichten des dickbankigen *Úzer* Sandsteines, sowie jene des Hieroglyphen führenden Sandsteines im Hangenden der jüngeren Menilit- und Fischschiefer erscheinen und nach ihm alle nach Westen einfallen, so dass demnach die schiefe Neigung dieser Antiklinale nach W. gerichtet ist.

Er erwähnt jedoch auch eine *Bruchlinie,* welche parallel mit dem bogenförmig sich hinziehenden steilen Bergrande verläuft, die erwähnte *Antiklinale* schneidet und längs welcher Bruchlinie dann die Petroleumquellen erscheinen, welche, nach ihm, aus Hieroglyphen führenden *Ropiankaschichten* entspringen.

F. Herbich bemerkt übrigens, dass, nachdem er sich auf diesem Gebiet nur kurze Zeit aufhielt, er deshalb keine Detailstudien machen konnte, doch soviel konnte er gelegentlich der Begehung der Gemarkung der Gemeinde *Gelencze* doch bestimmen, dass an dem Ostabhange der Karpaten, zwischen dem *Musátó* und *Lakócz,* im Quellengebiete des *Putnaflusses* «die charakteristischen petroleumhältigen Ropiankaschichten auftreten und zwar in der erforderlichen Entwickelung und wirklich Petroleum führend». Er fand dort erstens den sogenannten Hieroglyphensandstein, zweitens den grauen, glimmerigen, porösen Sandstein mit häufigen Calcitadern, drittens den hydraulischen Mergel. Aus seiner Beschreibung erfahren wir auch, dass im linken Gehänge des *Putnathales* zahlreiche Quellen entspringen, welche Salz und Schwefel enthalten und dass sich auch Schwefelwasserstoff und Kohlensäure-Ausströmungen oft beobachten lassen.

Der poröse, glimmerige Sandstein und die hydraulischen Mergel sind,

nach ihm, verwittert, wodurch sie sich zu einem lichtgrauen Thon umwandelten, welcher an den Bergabhängen sehr verbreitet und mit zahlreichen, verschieden grossen Stücken der grauen, porösen und Hieroglyphensandsteine erfüllt ist, welche, nach seiner Beobachtung, mit Erdharz durchdrungen sind, sowie er an vielen Orten auch das Petroleum teils in Tropfen, teils als Überzug sah.

Er sagt auch, dass, wenn an solchen Punkten, wo der Thon Wasser enthält, eine Grube gegraben wird, sich an der Oberfläche des kochsalzhältigen Wassers alsbald licht-gelblichbraunes oder grünlichbraunes Petroleum sammelt, wie dies für die Ropiankaschichten Galiziens und der Bukovina charakteristisch ist.

Herbich äussert sich sodann in folgender Weise:

«Ich machte daher in kurzen Zügen die geologischen Verhältnisse des in dem *Putnathale* befindlichen Petroleumgebietes bekannt und wies nach, dass hier in einer jeden Zweifel ausschliessenden Weise alle Kennzeichen vorhanden sind, welche die bekannten petroleumführenden und producirenden Gegenden der Karpaten charakterisiren; ich sagte auch, dass die Qualität des hier vorkommenden Petroleums nichts zu wünschen übrig lässt, und aus all'dem wirft sich die Frage von selbst auf, wie es denn um die Quantität und die eventuelle Productivität steht?»

In letzterer Beziehung äussert er sich dann dahin, dass auf diese Frage, ohne eine Voruntersuchung des Gebietes, nicht so leicht mit Bestimmtheit geantwortet werden kann, doch glaubt er, mit Rücksicht auf die analogen Verhältnisse der bekannten und in Betrieb stehenden karpatischen Petroleumvorkommen, mit Gewissheit behaupten zu können, dass das in Rede stehende Petroleumvorkommen auf dem Gebiete des *Putnathales* einer eingehenden Untersuchung in vollem Masse wert ist.

Dann beschäftigt er sich mit der Quantität der Petroleumproduction von Galizien und Rumänien und sagt folgendes:

«Ich habe nicht die Absicht mit dem Gesagten ausserordentliche Ergebnisse in Aussicht zu stellen, obwol die Möglichkeit nach dem, was auf anderen Petroleumterritorien der Karpaten bereits erreicht wurde, auf Grund der hiesigen analogen Verhältnisse auch nicht ausgeschlossen ist».

Endlich widmet er den Schürfungskosten einige Zeilen und bemerkt bezüglich des fraglichen Territoriums des Putnathales, dass «die Wissenschaft und die Analogien ein günstiges Ergebniss verheissen, *da auf dem Gebiete tatsächlich Petroleum vorhanden und nur dessen gehörige Quantität problematisch ist*».

Im Jahre 1883 publicirte der Jassyer Professor V. Gr. Cobalcescu unter dem Titel «*Über einige Tertiärbildungen in der Moldau*» * seine

* Verhandlungen d. k. k. geologischen Reichsanstalt 1883. p. 149.

Beobachtungen, welche sich auf unserem Gebiete benachbarte Gegenden beziehen; doch ist hie und da nicht nur auch von unserer Gegend die Rede, sondern es werden Sedimente und Verhältnisse behandelt, welche mit mehreren der bei *Sósmező* auftretenden in Zusammenhang stehen und mit denselben identisch sind.

Ohne mich bei dem über die sarmatischen Schichten Gesagten aufzuhalten, da diese von dem uns interessirenden siebenbürgischen Gebiete nicht mehr bekannt sind, wende ich mich gleich zur Salzformation.

In der Gegend von *Nyamcz* beobachtete COBALCESCU unter den Sedimenten der eigentlichen Salzformation vor Allem zu unterst ein durch bläulich-grünliches Cement verbundenes *Conglomerat*, welches auf dem Flussgebiet des *Putna* bis kopfgrosse Stücke eingeschlossen hat. Dieses Conglomerat lagert oberhalb *Valea Sacca* discordant auf den Menilitschichten.

Über dem Conglomerat folgen sandsteinartige *gelbe Kalksteine*, dann harte, blaue *Mergel* und endlich grüne *Kalke* in Bänken oder dünnen Schichten.

Über all' diese aber lagern sich die Sedimente der eigentlichen Salzformation.

COBALCESCU lässt die Frage offen, ob die oben angeführten Sedimente noch als eine untere Partie der Salzformation zu betrachten, oder aber als Aequivalent der ersten mediterranen Stufe anzunehmen seien und dies umsomehr, als sie zwischen dem Magurasandstein und dem Gypssystem der Salzformation liegen.

Bei *Valea-Sacca* folgt auf diese Sedimente eine abwechselnde Serie bläulich-grüner, *gypshältiger Thon-* und *Sandsteinschichten*, zwischen welchen Gypsbänder und Bänke auftreten. Diese Serie bildet das Lager des Salzstockes und ist von sehr bedeutender Mächtigkeit.

Auf diese Gruppe folgt eine Serie von sehr beträchtlicher Mächtigkeit, welche aus verschiedenen, doch immer dunkeln, groben und schieferigen Sandsteinen besteht.

Dieser derbe Sandstein bildet den oberen Teil der Salzformation. In der Gegend von *Bacau* enthält auch dieser obere Sandstein Gyps in Schichten und Bänken.

In der *Tatrosgegend* scheinen, nach COBALCESCU, die auf dem Gebiete des *Nyamcz* die Basis bildenden Conglomerate und Sandsteine endgiltig zu fehlen, doch besteht der obere Teil ganz aus Sandstein.

Derselbe sehliesst grobe, häufiger erbsengrosse Gerölle ein, ist schmutzig gelb oder weisslich und zeigt auch hier Gyps-Infiltrationen oder dessen Schichten.

Zuweilen tritt er auch in, einen Meter übersteigenden Bänken auf,

wie bei *Onesti* oder *Grosesti*, am linken *Ojtozufer*, zuweilen aber ist er auch dünn (2—12 $^{m}/_{m}$), wie bei *Okna*. Die einstigen Salzbergwerke von *Grosesti* erwähnt auch Cobalcescu.

Dann wendet er sich der *Oligocen-Formation* zu und unterscheidet innerhalb derselben, von oben nach abwärts folgende Glieder:

1. *Magura-Sandstein;*
2. *Menilitschichten;*
3. *Untere Mergel,*

auf welch' letztere er bemerkt, dass sie jenen ähnlich sehen, welche M. Vacek bei *Alsó-Vereczke* (Com. Bereg) entdeckte, und mit den «Hója»-Ablagerungen Dr. Karl Hofmann's übereinstimmend fand.

Er erwähnt die grosse Verbreitung der beiden ersteren an der Ost- und Südseite der Ostkarpaten, doch konnte er nicht mit Gewissheit bestimmen, ob auch die *unteren Mergel* so allgemein vorhanden sind, doch sagt er, dass sie in dem mittleren Teile des *Tatrosbeckens* von weiter Verbreitung sind. Indem er sich in dem Weiteren mit der Verbreitung der Magurasandsteine und der Menilitschichten beschäftigt, erwähnt er auch, dass dieselben auch jene letzten Ausläufer bilden, welche den Doftiana mare von *Szlanik* trennen, sowie auch die westliche Hälfte der Berge zwischen *Ojtoz* und *Casin* (Kasin). Hier beschäftigt er sich also schon mit Territorien, welche unserer Gegend sehr nahe liegen, sowie er dann auch unter Anderem das mittlere *Putnabecken* als einen Ort des Vorkommens derselben erwähnt.

Bei dieser Gelegenheit bemerkt er auch, dass Herbich in seinem «Széklerland» den im Ojtozthale zwischen *Sósmező* und *Grosesti* vorkommenden Sandstein als Aequivalent des «Wamasandsteines» von C. M. Paul betrachtete, dass aber der letztere der Kreide angehöre, während der in Rede stehende über der Menilitformation liegt, alle Charaktere des Magurasandsteines in sich vereinigt und so nur mit diesem oligocenen Sandstein gleichalterig sein kann.*

Von der *Menilitformation* sprechend, welche nach Cobalcescu beständig den *Magurasandstein* begleitet, unter welchem sie liegt, und mit dessen Schichten sie im oberen Teile alternirt, gibt Cobalcescu zu, dass dieselbe auf das *Ojtozthal* bezüglich durch Herbich in seinem wichtigen Werke mit anerkennungswerter Pünktlichkeit beschrieben wurde. Er ver-

* Dr. F. Herbich. Das Széklerland etc. (Mittheil. a. d. Jahrbuch der kön. ung. geol. Anstalt, Bd. V. p. 217). Ich muss jedoch bemerken, dass ihn Herbich im ungar. Texte nur als «*vielleicht*» gleichwertig mit dem Wamasandstein bezeichnete und dass die diesbezügliche Correctur schon von C. M. Paul und Dr. E. Tietze (Neue Studien in d. Sandsteinzone der Karpaten. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XXIX. 1879. p. 204) vorgenommen wurde.

weist ferner auf die schon oben citirte Mitteilung Tschermak's über *Szlanik* und bemerkt, dass der letztere Autor dieselbe auch sehr gut beschrieb, doch mit dem Magurasandstein zusammen als Kreideablagerung behandelte.

Dann geht er auf die *unteren Mergel* über und bespricht dieselben in Anwendung der von Dr. Karl Hofmann für die unter-oligocenen Sedimente angewendete Nomenclatur als «*Hójaschichten*».*

Für sehr wichtig halte ich, was V. Gr. Cobalcescu hierauf sagt: «Es gibt in der Moldau, in dem Becken von *Tazlen*, in demjenigen von *Oituz* und auch in anderen Gegenden, unmittelbar unter den menilitischen Ablagerungen ein mächtiges System, welches oft, wie in *Hirja* (Chersa), an den Faltungen der Menilitformation teilnimmt, welches aber anderseits oft unabhängig von der letzteren erscheint; so bildet es in dem Becken von *Tazlen* ganz allein den Boden, ohne die menilitischen Ablagerungen auf sich zu tragen. Wo dieses System mit diesen Ablagerungen in Berührung ist, da alterniren seine bläulichen, thonigen und bituminösen Schichten mit den ersteren, und folglich müssen wir dieses System als einen Teil der Oligocenformation betrachten.

Bei *Hirja* macht dieses untere System eine Biegung, und auf ihre antiklinalen Schichten stützt sich die Menilitablagerung. Dieses untere System ist aus blauen Mergeln und Thonen gebildet; die letzteren, welche immer glänzend sind, haben gar keine Aehnlichkeit mit dem schieferigen, harten, zerbröckelnden und mit gelbem Staub bedeckten Gesteine, welches die menilitischen Ablagerungen kennzeichnet, selbst da, wo der Menilit darin fehlt. Nach unten zu wechselt der Thon mit einem gleichfalls blauen Sandstein, der sehr glimmerführend ist und oft auch Damourit enthält. Dieses ist das System, welches in der Moldau die reichen Quellen an Petroleum enthält, welche bei *Hirja* (Hirscha), am Fusse des Berges *Strigoia*, nördlich von *Tirgul-Okna*, bei *Moinesti*, bei *Solontz* und in dem grössten Teile des *Tazlener* Beckens ausgebeutet werden. Das Vorhandensein des Sandsteines mit Damourit kann als ein ernstes Anzeichen von Petroleumquellen angesehen werden, denn überall, wo ich Ausgrabungen besucht habe, habe ich in dem Sandsteine die Anwesenheit dieses Minerals bemerkt, und wo man mit dem Graben zum ersteren gelangte, da erschien auch das Petroleum.»

Demnach stellt Cobalcescu die Moldauer Petroleumvorkommen in die, in dem Liegenden der Menilitschichten figurirenden, von ihm *Hója-schichten* genannten *unteren Mergelsedimente*, was von der Ansicht F. Herbich's etwas abweicht, da nach der obigen Ansicht Cobalcescu's der tiefste

* Bei Cobalcescu steht irrtümlicherweise «Hajó»-Schichten.

Teil der oligocenen Ablagerungen das Nest des Petroleums wäre, während doch, wie wir gesehen haben, F. HERBICH in dieser Beziehung sein Augenmerk auf die Grenzschichten der bei *Sósmező*, am rechten *Ojtozufer*, im Hangenden *der Menilitschichten und der bituminösen Schiefer gelagerten grauen, sandigen, thonigen, gypshältigen Bildungen* richtete,* daher auf die unteren Grenzschichten der Sósmezőer und von dort nach *Hirja (Hrscha)* übergreifenden miocenen Salzformation.**

COBALCESCU erwähnt noch das von COQUAND, in der weiter oben auch von mir citirten Mitteilung gegebene Profil von *Okna*, gegen dessen Richtigkeit sich übrigens auch schon von anderen Seiten Bedenken erhoben; er erklärt dasselbe für unrichtig und gibt statt dessen ein rectificirendes schematisches Profil, welches die Oknaer Verhältnisse unter normaleren Lagerungsverhältnissen zeigt, wie das Profil COQUAND's. Ich halte schliesslich auch den Umstand für erwähnenswert, dass COBALCESCU bemerkt, in dem Magurasandstein, welcher sich bis *Szlanik* zieht, keine Spur von *Chondrites intricatus* gefunden zu haben, welchen COQUAND und Andere aus diesem Sandstein der Gegend von Okna citiren.

Im Jahre 1884 finden wir von Dr. ANTON KOCH und Dr. FRANZ HERBICH kürzere, für die Generalversammlung des *siebenbürgischen Museumvereines* bestimmte Berichte, in welchen die, in den östlichen und südlichen siebenbürgischen Grenzgebirgen und auf den benachbarten rumänischen Gebieten von Dr. F. HERBICH und Dr. GEORG PRIMICS vorgenommenen geologischen Aufnamen und Sammlungen erwähnt werden. Namentlich aus dem Berichte von Dr. F. HERBICH erfahren wir, dass er im Sommer des vorhergehenden, also 1883-er Jahres sowol den siebenbürgischen Teil des östlichen und südlichen Grenzgebirges von *Zernest* angefangen über *Tömös, Bodza, Kovászna* und *Bereczk* bis *Sósmező* durchforschte, als auch in Rumänien die Thäler und Gebirge von *Jablomicza, Prahova, Teleajena,*

* Dr. F. HERBICH: Das Széklerland, p. 214.

** Ich halte es für notwendig, im Zusammenhang mit der Mitteilung COBALCESCU's auch auf das hinzuweisen, was diesbezüglich C. M. PAUL sagte: «Etwas bedenklich erscheint die Deutung der reichen Petroleumvorkommnisse von Mojneschti und Szolоncz, die COBALCESCU in die unteren Oligocenmergel (Hajóschichten, richtig aber Hójaschichten) einreiht.» Mit Berufung auf den Foraminiferengehalt von miocenem Charakter der von TSCHERMÁK aus den Moinestier Gruben gebrachten Mergel, setzt er fort: «Ich selbst konnte mich bei einem Besuche der fraglichen Localitäten überzeugen, dass in einigen Gruben von Mojneschti Steinsalzlager als Liegendes der ölführenden Schichten angefahren wurde, und auch in Solоncz fand ich Steinsalztrümmer auf einer alten Schachthalde. Diese Vorkommnisse müssen daher wohl in die miocene Salzformation, nicht ins untere Oligocen gestellt werden.» (C. M. PAUL: Die neueren Fortschritte der Karpaten-Sandstein-Geologie. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien, 1883, pag. 685.)

Bodza, Rimnik sarat und *Putna* beging und von dem circa 16,000 □ $^{K}/_{m}$ grossen durchforschten Gebiet eine geologische Übersichtskarte anfertigte.*

Ich will übrigens auch darauf hinweisen, dass HERBICH an einem anderen Orte, im Jahre 1883 auch erwähnte, dass er noch im Jahre 1882 auf Staatskosten das Petroleumgebiet der Háromszék beging und daselbst geologische Untersuchungen durchführte.**

An dem obcitirten Orte findet sich ferner auch der auf die gehaltenen Fachsitzungen bezügliche Protocollsauszug, worin unter Anderem erwähnt wird, dass Dr. GEORG PRIMICS die *geologische Karte* des siebenbürgischen Grenzgebirges vorlegte. Ich will aus dem kurzen, auszugsweisen Referat nur darauf aufmerksam machen, dass, nach dem Vortrage von Dr. GEORG PRIMICS, die krystallinischen Massive des östlichen und südlichen siebenbürgischen Grenzgebirges einst im Zusammenhang waren und dass in deren gegen Osten zu liegendem, ein wenig abschüssigem Wellenthale das Karpatensandstein-Gebirge sich ablagerte, wobei die siebenbürgischen Grenzalpen zusammen ein einseitiges Gebirge bildend genannt werden.

Im Jahre 1884 erschien übrigens aus der Feder von Dr. GEORG PRIMICS eine zweite kürzere Mitteilung unter dem Titel: *Az erdélyi Határhegység geologiai viszonyainak és a róla készített új földtani térképeknek ismertetése.* (Beschreibung der geologischen Verhältnisse des siebenbürgischen Grenzgebirges und der davon angefertigten neuen geologischen Karten.)***

In dieser erwähnt Dr. GEORG PRIMICS kurz die Genesis der oberwähnten geologischen Aufnamen, zu welchen seiner Darstellung nach die gegenwärtig schon im Erscheinen begriffene neue geologische Karte Europas den Anstoss gab, so dass damals die Herren Dr. FRANZ HERBICH, BÉLA V. INKEY und Dr. GEORG PRIMICS von dem damals noch bestandenen kgl. ung. Ministerium für Ackerbau, Industrie und Handel in den Jahren 1882 und 1883 den Auftrag erhielten, sowol den ungarischen, als auch mit Einwilligung der rumänischen Regierung den rumänischen Anteil des siebenbürgischen Grenzgebirges geologisch aufzunehmen. Bezüglich der Einteilung der Arbeit orientirt uns die in Rede stehende Mitteilung Dr. GEORG PRIMICS's ebenfalls, und es ist kaum notwendig hinzuzusetzen, dass — bei der kolossalen Ausdehnung des Arbeitsgebietes und mit Rücksicht auf die, nur auf zwei Sommer bemessene Arbeitszeit — hier nur von übersichtlichen Begehungen die Rede sein konnte, auch von Seiten solcher Geologen, die, wie Dr. FRANZ

* Orvos-Természettudományi Értesitő, 1884. Jahrg. IX. II. Naturwissenschaftliche Abteilung, p. 209—211.

** Orvos-Természettudományi Értesitő, 1883. Jahrg. VIII. II. Naturwissenschaftliche Abteilung, p. 82.

*** Orvos-Természettudományi Értesitő, 1884. Jahrg. IX., II. Naturwissenschaftliche Abteilung, p. 275.

Herbich, beträchtliche Teile des in Rede stehenden Gebietes schon von ihrer früheren dortigen Tätigkeit her kannten.

Eben aus dieser Mitteilung Dr. Georg Primics's ersehen wir, dass, während er von der uns hier näher interessirenden Gegend das Grenzgebirge zwischen dem Ojtozpass und der Bukowina im Jahre 1883 durchforschte, Dr. Franz Herbich in den Jahren 1882 und 1883 die Karpaten zwischen dem *Királykő* und *Ojtozpasse* studirte.

Dr. Georg Primics sucht auf Grund der von den obgenannten drei Mitarbeitern zusammengestellten und mit ihren Erfahrungen erweiterten Karte bei dieser Gelegenheit in gedrängter Zusammenstellung die geologische Zusammensetzung ihres Arbeitsgebietes darzustellen und gibt schliesslich bezüglich der Anordnung und des einseitigen Baues des vorwaltend aus Karpatensandstein bestehenden Teiles des Grenzgebirges seiner kurz schon oben angedeuteten Ansicht Ausdruck.

Im Jahre 1884 finden wir ausser den vorigen noch eine Mitteilung von Dr. Georg Primics, die er in Begleitung einer geologischen Übersichts-Karte bei der ungarischen Akademie der Wissenschaften unter dem Titel «*Die geologischen Verhältnisse der östlichen Karpaten*» einreichte.

Der Text der Arbeit, welche eigentlich als Erklärung der Karte dient, wurde in Begleitung von zwei Profilen publicirt,* doch ist es sehr zu bedauern, dass dies nicht gleichzeitig mit der geologischen Karte geschah. Als Basis dieser dienten die Blätter O_8 und zu geringem Teile auch O_9 der von dem Wiener Militär-Geographischen Institut unter dem Titel *General-karte von Central-Europa* herausgegebenen Kartenserie im Massstabe von 1 : 300,000.

Was die in Rede stehende Mitteilung von Dr. Georg Primics betrifft, so dürfte es wol kaum notwendig sein, nach dem, was Dr. Franz Herbich, C. M. Paul und Dr. E. Tietze schon in ihren obbehandelten, auf die Ost-Karpaten bezüglichen Mitteilungen über das Karpatensandstein-Territorium unseres Gebietes sagten, sich damit noch eingehender zu beschäftigen, da Dr. Georg Primics sich in dieser Hinsicht bezüglich der ungarischen Teile am engsten an die Beobachtungen der genannten Forscher anschliesst, sowie er auch selbst erwähnt, dass er als weiteren Wegweiser die von C. M. Paul für die Karpatensandstein-Sedimente der Bukowina festgesetzte Schichteneinteilung verwendete.

Ich erwähne daher seine Mitteilung nur kurz und berücksichtige nicht, was er von dem weiter gegen NW. von unserer Gegend auftretenden krystallinischen Schiefergebirge und den eruptiven Gesteinen der meso-

* Értekezések a Term. Tudományok köréből. Kiadja a Magy. Tudományos Akademia. 1884. XIV. köt. 4. sz.

zoischen Periode sagt, sondern wende mich direct dem das Karpatensandstein-Gebirge behandelnden Capitel zu.

In demselben beschäftigt er sich mit den, auf dem Gebiete seiner Karte vorkommenden Sedimenten des Kreidesystems und des Alt-Tertiärs und unterscheidet innerhalb der *Kreide:*

1. *Untere Neocomschichten;*
2. *Obere Neocomschichten;*
3. *Gault.*

Zu den **unteren Neocomschichten** zählt er:

1. *Die Ropiankaschichten;*
2. *den schieferigen Sandstein und die Mergelschichten;*
3. *die Aptychenmergel;*
4. *die Rossfelder Schichten* (hydraulische Mergel).

Er bemerkt hierbei, dass die an erster und zweiter Stelle genannten genau dem Complex des Karpatensandsteines angehören, dass aber in weiterem geologischen Sinne die mit dem Karpatensandstein in lockerem Verbande befindlichen, local ausgebildeten Aptychen-Mergel und Rossfelder Schichten auch hieher gehören.

Zu den **oberen Neocomschichten** zählt er:

5. *Den Caprotinen-Kalk und das Conglomerat.*

Er gibt sodann eine petrographische Charakteristik all' dieser Bildungen, sowie auch der folgenden.

Zu dem **Gault** werden gerechnet:

6. *Der Uzer Sandstein,* sowie
7. *die Conglomerate* (z. B. das an dem Gipfel des Csalhó auftretende).

Dr. Georg Primics bemerkt, dass die dicken Bänke des Uzer Sandsteines selten durch Schieferthon oder Mergelschichten von einander getrennt sind, in welchen sich fast immer Fucoiden finden, welche auch im oberen Horizonte des Uzer Sandsteines häufig vorkommen.

Er erwähnt auch, dass diese Thonzwischenlagerungen das eigentliche Nest der *Hieroglyphen* bilden, indem die mit dem Thon in Berührung kommende Fläche bei der Sandsteinbänke vollständig mit diesen eigentümlichen Protuberanzen bedeckt ist, welche Bemerkung darauf schliessen lässt, dass auch Dr. Georg Primics Hieroglyphen sowol an den Hangend-, als auch Liegendflächen der Schichten fand.

Auf das **Eocen** übergehend, erwähnt er hier:

8. *Die oberen Hieroglyphenschichten* und
9. *den Magyaróser Sandstein,* welchen er auf den Cserna-Goraer und Magura-Sandstein bezieht.

Zu dem **Oligocen** stellt er:

10. *Die bläulichgrauen Mergel* (mit Fucoiden);

11. *die Menilitschiefer;*
12. *die Fischschiefer;* und endlich
13. *den Gorer (Kliva)-Sandstein.*

Endlich beschäftigt sich Dr. Georg Primics mit dem geologischen Aufbau der *Ost-Karpaten,* in Begleitung zweier Profile.

Ich möchte hier die Aufmerksamkeit darauf lenken, dass er betreffs des in Obigem noch in dem Gault figurirenden, auf den Uzer Sandstein folgenden Conglomerates (p. 25) bemerkt, dass dasselbe mit grosser Wahrscheinlichkeit eine gleichwertige Bildung des Magyaróser Sandsteines (Eocen) ist, obwol dasselbe von den betreffenden Karpaten-Geologen zu der Kreide gerechnet wird, und dass auf dem Gipfel des *Csalhó* dieses Conglomerat auf dem *Uzer Sandstein* ruht.

Bezüglich der *Magyaróser* Sandsteine bemerkt er, dass diese im westlichen Teile des Gebirges nur auf den höchsten Bergspitzen und Bergrücken zu finden sind, doch gegen O. zu ein immer bedeutenderes Gebiet einnehmen, bis sie endlich in der Moldau, zwischen *Piatra* und *Okna* zum herrschenden Gestein werden.

Die zu dem Oligocen gestellten Schichten treten nach ihm nur in der Moldau, an dem östlichen Rande der Karpaten auf und er setzt hinzu, dass ihre untersten Schichten auf den Magyaróser Sandstein folgen.

Sehr wichtig sind die Bemerkungen Dr. Georg Primics's über die auf dem Karpatensandstein-Gebiete der *Ost-Karpaten* auftretenden verschiedenalterigen Schichten; er meint nämlich, dass sich dieselben nach gewissen Zonen gruppiren und zwar so, dass die erste östliche Zone durch die *Oligocenschichten* gebildet wird, dann gegen W. zu folgt die *Eocen-Zone,* hierauf die des *Uzer Sandsteins* etc., so dass die Zone der *unterneocomen Schichten* den Westrand der Karpaten bildet.

Zum Schlusse sagt er auch hier, dass die Ost-Karpaten ein einseitiges Gebirge bilden.

Die verschiedenalterigen Gesteine lagerten sich nur an der östlichen Seite des krystallinischen Stockes zonenartig ab, und der Karpatensandstein lässt sich ebenfalls als solche Zone betrachten. Seine Mitteilung beschliesst er mit einem Verzeichniss der unterschiedenen 24 Farben seiner Karte (das Diluvium und Alluvium ist ausserdem weiss gelassen, die Petroleumvorkommnisse dagegen sind durch karminrote Linien bezeichnet).

Die hier in Rede stehende geologische Karte Dr. Georg Primics's beginnt im SO. am linken Ufer des *Ojtozpasses,* zwischen *Bereczk* und *Grosesti,* von hier zieht sie sich in nordwestlicher Richtung in den SW-lichen Winkel der *Bukowina,* bis *Dorna-Watra* und *Dorna-Candreni.* Im NO. reicht sie auf moldauischem Gebiet bis zum rechten Ufer der *Bistritz,* im O. bis *Piatra* und *Buhusu,* während in SW-licher Richtung

in der Gegend von *Csik-Szereda* der *Olt*, weiter oben aber von *Gyergyó-Szt.-Miklós* bis *Ratosnya* die *Maros* als Grenze dient, wo dann endlich im NW. eine *Ratosnya* mit *Pojana Stampi* verbindende Linie die kartirte Gegend begrenzt.

Diese Karte erstreckt sich daher nur mit ihrem südöstlichen Endteile auf die uns näher interessirende Gegend, d. h. auf den *Ojtozpass*, und auch so nur auf dessen nördliche Nachbarschaft.

Die Karte Dr. Georg Primics's stellt jedoch die neogene Salzformation bei *Grosesti* und *Chereste*, ferner die *oligocenen* Schichten von *Hrscha* bis zu dem nordöstlichen Ende von *Sósmező* dar; dann sehen wir darauf von *Sósmező* an weit in den *Ojtozpass*, dann unten in den Gräben bei der *Ojtoz-Colonie* die *Ropiankaschichten*.

Längs des ganzen Zuges dieser *Ropiankaschichten* lagert sich darüber der *Uzer Sandstein*, welcher von dem linken *Ojtozufer* weit nach N. reicht. Endlich sind nördlich von dem *Magyarósgipfel*, in der Richtung des *Nagy-Sándor*, auf den Bergrücken und an den Abhängen gegen die Háromszéker Ebene zu, die *eocenen* Schichten angegeben, wobei dann unter ihnen, bei *Bereczk* und *Lemhény*, ferner in der Gegend von *Csomortány*, als Saum der Háromszéker Ebene, die *Uzer Sandsteine* und unter diesen in den Gräben die *unteren Neocomschichten* hervortreten.

Die geologische Karte Dr. Georg Primics's stellt demnach unsere Gegend in einem nur um weniges kleineren Massstab dar, als die Herbich'sche Karte des Széklerlandes, doch trotzdem, was von Bedeutung ist mit grösserer Detaillirung.

Wie wir bereits aus dem Vorigen wissen, nahm von Dr. Georg Primics's Aufnamen südlich, Dr. Franz Herbich seine Übersichts-Aufname der *Ost-Karpaten* vor, sowie ferner in deren Übergange in das südliche Grenzgebirge, im Westen bis zu dem sich südwestlich von Brassó erhebenden *Királykő*, u. zw. sowol auf der siebenbürgischen, als auch der rumänischen Seite.

Längs des *Ojtozpasses* schliesst er sich zwischen *Bereczk* und *Grosesti* an die Aufnamen Dr. Georg Primics's an, so dass die mit Benützung der Ergebnisse seiner Tätigkeit angefertigte Karte in nordwestlicher Richtung bis zur Ebene des Comitates Háromszék und der Bárczaság reicht. Gegen S. und O, auf dem Gebiete des Königreiches Rumänien, geben die Lage von *Tirgovistea* und *Ploiesti*, sowie die von *Ploiesti* über *Buzeu*, *Rimniku saratu*, *Foksani* nach dem an dem Tatros liegenden *Adzud* führende Bahnlinie die erreichte Grenze an.

Die geologische Karte Dr. Franz Herbich's ist ebenso, wie die von Primics, auf den Blättern O_9, O_{10} und P_9 der Karte im Massstabe von 1 : 300.000 angefertigt; die geologische Detaillirung geschah bezüglich der

Hauptprincipien ebenso, wie bei Primics, nur dass Dr. Herbich einige Sedimente des Kreidesystems, welche die Karte Dr. Primics's gesondert darstellt, zusammen zieht. Der Farbenschlüssel der Karte Dr. Herbich's zeigt folgende Detaillirung:

1. Krystallinische Schiefer.
2. Hallstätter und Guttensteiner Kalk, Trias.
3. Lias ..... } Jura.
4. Dogger ..... } Jura.
5. Stramberger Kalk ..... } Jura.
6. Neocomer Karpatensandstein, Ropianka- u. Rossfelder Schichten, Caprotinenkalk ..... } Kreide.
7. Jamna-, Uzer Sandstein und Conglomerat ..... } Kreide.
8. Inoceramus-Mergel und Sandstein ..... } Kreide.
9. Magura-, Magyaróser Sandstein. Obere Hieroglyphenzone ..... } Eocen.
10. Kliwa-, Gorer Sandstein. Menilit- und Fischschiefer, Mergel ..... } Oligocen.
11. Mediterraner Salzthon und Mergel ..... } Neogen.
12. Sarmatische Stufe ..... } Neogen.
13. Pontische Stufe ..... } Neogen.
14. Trachyt.
15. Basalt.
16. Diluvium und Alluvium.
17. Steinsalz.
18. Braunkohle.
19. Petroleumquellen.

Diese Karte Dr. Franz Herbich's, zu welcher ein erklärender Text, wie zu jener von Dr. Georg Primics, mir nicht vorliegt, erstreckt sich auch auf das uns näher interessirende Gebiet, d. h. den *Ojtozpass* und seine südlichere Nachbarschaft. Wir sehen auf dieser Karte Dr. Franz Herbich's bei *Sósmező*, am rechten *Ojtozufer* ein kleines Vorkommniss der *mediterranen Salzformation* angedeutet, an welches sich dann gegen SO. auf rumänischem Gebiete sehr verbreitert, das *Oligocen* anschliesst. Zwischen dem *Oligocen* und dem noch mehr gegen W. angedeuteten *Uzer Sandstein* wurde die Grenzlinie längs des *Luptyángrabens* aufwärts und dann ein wenig unterhalb des Rückens zwischen dem *Rakottyás* und *Tömlőhordó* gegen O. hin, und noch weiter gegen S., mit dem obersten Laufe des *Putnabaches* übereinstimmend gezogen, was meiner Meinung nach einiger Correctur bedarf. Der zwischen dem *Kóróbércz* und *Jakabhavas* befindliche Teil figurirt auf Herbich's Karte ebenfalls im Ganzen als *Uzer Sandstein*.

Die *neocomen Schichten* hingegen gibt Herbich etwas weiter nach

SW. von *Sósmező*, am rechten Ufer des *Ojtoz* und am Anfange des *Luptyángrabens* an, und ebenso von der *Ojtoz-Colonie* an, im *Ojtozthale* südlich gegen *Musató* hin. Die Sandsteine des *Magyaróstető* sind von dem letzteren in südlicher Richtung ebenfalls fortsetzungsweise dargestellt und in den Gräben zwischen *Bereczk* und *Kovászna*, doch auch noch weiter gegen S. in den gegen die Háromszéker Ebene zu mündenden Gräben sieht man wiederholt sowol *neocomen*, als auch *Uzer Sandstein* eingezeichnet, so dass diese neueren Karten die Lücke ausfüllen, welche in der bekannten Karte des Széklerlandes Dr. Herbich's in der Gegend von *Bereczk*, in dem, an dem Ost- und Nordrande der Háromszéker Ebene sich zeigenden neocomen Karpatensandstein-Zuge blieb.

Das Jahr 1884 brachte bezüglich unseres Territoriums jedoch auch noch anderweitige Mitteilungen.

So sprach Jakob v. Matyasovszky * in der Fachsitzung vom 2. April des Jahres 1884 der ungarischen geologischen Gesellschaft *über die geologischen Verhältnisse des Háromszéker und speciell des Sósmezőer Petroleumgebietes*, welche er in *Sósmező* in loco studirte, und welchen Vortrag wir in dem Protocollsauszuge verewigt besitzen.

Nach dieser Mitteilung finden sich in *Sósmező* und dessen unmittelbarer Umgebung drei petroleumhältige Horizonte.

1. Als obersten dieser Horizonte bezeichnet er die gypsführenden sandig-thonigen Schichten, welche auch in *Hrscha* nachgewiesen sind, wo man aus ihnen schon seit langem nicht unbedeutende Quantitäten von Petroleum gewinnt.** Er bemerkt des weiteren, dass diese Schichten auch bei *Sósmező* verbreitet sind.

2. Den mittleren Horizont bildet nach Matyasovszky die Menilitschiefer-Gruppe, deren Petroleum- und Ozokeritgehalt nach ihm an zahlreichen Ausbissen und in den abgeteuften Schurfschächten nachweisbar ist; er meint, mit Rücksicht darauf, dass die Menilitschiefer-Gruppe hier dicke, grobe Sandsteinbänke in sich schliesst, dass hier, abweichend von den galizischen Verhältnissen, eine grössere Ansammlung von Petroleum angenommen werden kann.***

* Földtani Közlöny. Bd. XIV. 1884. p. 290. (p. 587).

** Diese Äusserung J. v. Matyasovszky's stimmt vollkommen mit der von Dr. Fr. Herbich schon vor längerem gemachten diesbezüglichen Äusserung überein.

*** Dem gegenüber will ich nur darauf hinweisen, dass Dr. F. Herbich's schon im obigen behandelte Meinung mit dem hier Gesagten zwar nicht in Widerspruch steht, da er nämlich sagt (Széklerland, p. 214): «Ich will damit keineswegs behaupten, dass eine ergiebige Menge von Steinöl im Gebiete der bituminösen Schiefer zu den Unmöglichkeiten gehört, nachdem die Versuche das Vorhandensein desselben nachgewiesen haben, aber für künftige Untersuchungen will ich hiemit insbesondere auf die steinöl-

3. Als tiefsten und bedeutendsten petroleumhältigen Horizont citirt er die *Ropiankaschichten*, in welchen der Schacht Nr. V abgeteuft wurde.* Matyasovszky äussert sich betreffs dieser dahin, dass sowol die geologischen Verhältnisse, als auch die reichlichen Petroleumspuren, welche er vollständig identisch mit den günstigsten Verhältnissen Galiziens nennt, auf unserem Territorium sowol quantitativ, als qualitativ zu den besten Hoffnungen berechtigen.

Er macht des weiteren noch darauf aufmerksam, dass sich das Háromszéker Petroleumgebiet fast ausschliesslich auf dem Ostabhange der *Ostkarpaten* befindet und dass es in das Streichen der Moldauer Petroleumzone fällt, indem er auf die Petroleumgewinnung in der Gegend von *Szoloncz, Mojnesti* und *Szlanik* hinweist, welche Zone sich übrigens auch noch weiter nach S. erstreckt, wie er sich denn auch in dieser Beziehung z. B. auf die Gelenczeer, am Fusse des *Kóróbércz,* im obersten Teile des *Putna* sich zeigenden Petroleumspuren beruft; endlich bemerkt er, dass wir es im Háromszéker Comitat mit einem, zu grossen Hoffnungen berechtigenden Petroleumgebiet zu thun haben.

Ebenfalls im Jahre 1884 veröffentlicht C. v. John ** die Ergebnisse der chemischen Analyse zweier Petroleumarten ungarischer Provenienz, von denen die eine aus dem Comitate Ung, die andere dagegen von *Sósmező* stammte.

Auf Grund dieser Untersuchungen, deren Details an dem citirten Orte zu finden sind, erklärt C. v. John, dass sich die zwei untersuchten Rohöle, bezüglich der chemischen Qualität im Wesentlichen an die galizischen Rohöle anschliessen.***

Im Jahre *1887* finden wir in der Literatur ein noch v. 15. März 1884 von Budapest datirtes Gutachten Jakob v. Matyasovszky's unter dem Titel:

führenden Grenzschichten aufmerksam machen», sicher aber ist, dass Herbich bezüglich der Petroleumschürfungen sein Vertrauen in erster Linie mehr auf die Grenzschichten des Neogens gegen das Oligocen hin setzte.

* Der untere Teil ist ein Bohrloch.

** C. v. John. Untersuchung zweier ungarischer Rohpetroleum-Vorkommen. (Verhandl. d. k. k. geolog. R.-Anst. 1884, p. 53.)

*** Das Sósmezőer Petroleum, welches C. v. John untersuchte, scheint aus dem Schachte N. IV gestammt zu haben; wenigstens scheint dafür das Ergebniss der ebenfalls von C. v. John vorgenommenen chemischen Untersuchung zu zeugen, welches bezüglich des Petroleums des Sósmezőer Schachtes Nr. IV bei anderer Gelegenheit F. H. Rübezahl (Pseudonym) publicirt. (Ungarische Montan-Industrie-Zeitung, 1887, p. 58). Ebenso ist an dem letztcitirten Orte, sowie auf p. 271 des III. Jahrganges (1885) der Allgemeinen österreichischen Chemiker- und Techniker-Zeitung eine Analyse des Petroleums aus dem Bohrloche Nr. V in Sósmező zu finden.

*Gutachten über das Petroleum-Vorkommen in der Umgebung von Sósmező im Háromszéker Comitate. Schurfterrain der Petroleum-Compagnie Ganser et Consorten.**

Das drei Jahre später als dieses Datum publicirte Fachgutachten Jakob v. Matyasovszky's wurzelt in denselben, im Jahre 1884 vorgenommenen Untersuchungen in loco, auf welchen sein oberwähnter, in der Fachsitzung vom 2. April 1884 der Ungarischen Geologischen Gesellschaft gehaltener Vortrag basirte.

Nach den einleitenden Zeilen geht Matyasovszky auf die Darstellung der geologischen Verhältnisse über, indem er darauf hinweist, dass die Jahreszeit, in welcher er seine Untersuchungen vornahm, weitgehenden geologischen Untersuchungen nicht günstig war, so dass sich seine Forschungen auf den *Ojtozdurchschnitt* zwischen *Bereczk* und *Hrscha* beschränkten, speciell aber auf die unmittelbare Umgebung von *Sósmező* und die dortigen 15 Schurfschächte.

J. v. Matyasovszky nahm seinen Weg in derselben Richtung, wie seinerzeit C. M. Paul und Dr. E. Tietze.

Hinter *Bereczk* fand er in der Gegend der ersten Brücke Hieroglyphen führende, schmutzig-grünlichbraune, thonig-sandige Schiefer. Diese Schichten fallen gegen SW. ein. Weiter nach aufwärts finden sich auf der Anhöhe des *Magyarós* und über die Wasserscheide hin, nahe bis zur *Ojtoz-Colonie*, nach ihm lichtgelbe, grobkörnige, schieferige, brüchige Sandsteine. Die Schichten sind ziemlich flach, doch sagt er, dass das Einfallen nach SO. doch erkennbar ist. Eben auf der Anhöhe des *Magyarós* fand er mit seinem Reisegefährten in blätterigem Gestein *Fishschuppen*.

Matyasovszky bemerkt, dass F. Herbich diese Schichten als *Magyaróser Sandstein* bezeichnet und zur oberen Kreide stellt,** während dagegen Matyasovszky dieselben für sehr wahrscheinlich *oligocen* hält.

Thalabwärts von der *Ojtoz-Colonie* herrschen, nach ihm, bis circa 1/2 Stunde vor *Sósmező*, schmutzige, grünlichgraue, plattige Sandsteine mit zahlreichen weissen Glimmerschuppen, welche stellenweise ziemlich steil stehen, im allgemeinen jedoch mehr flach lagern und gegen W. einfallen.

Nicht weit von der Mündung des *Luptyánbaches* finden sich im *Ojtozbette*, nach der Mitteilung J. v. Matyasovszky's, vielfach gestörte

* Ungarische Montan-Industrie-Zeitung. 1887. III. Jahrg., p. 27 und 36.

** Wie wir weiter oben sahen, erklärten im Jahre 1884 schon Herbich und Primics auf ihren Karten diese Schichten für eocen. C. M. Paul und Dr. E. Tietze dagegen brachten, wie wir ebenfalls sahen, schon i. J. 1879 den *Magyaróser Sandstein* Herbich's mit dem *Magurasandstein* (olig.) in Zusammenhang. (Jahrb. d. k. k. geolog. R.-Anst. 1879. XXIX. Bd. p. 203 und 195—196).

Schichten, welche in kurzen Intervallen sowol die Richtung des Streichens, als des Einfallens mehrfach ändern, das heisst Falten bilden, im Ganzen jedoch N—S-liches Streichen aufzuweisen scheinen.

Es sind dies bläulichgraue, krummschalige, Strzolka-artige Sandsteinschiefer. Diese Gruppe enthält aber auch Schieferthone und grobkörnige, gelblichgraue Sandsteinbänke, meist reichlich mit Erdöl imprägnirt. Dieser Sandstein lagert gewöhnlich alternirend mit den Strzolka-artigen Schichten und nach ihm beissen dort, wo der Aufbruch der Ropiankaschichten, wohin er sie stellt, ein steiler ist, häufig auch diese Sandsteine aus.

Er beobachtete die Spuren dieser Sandsteine am rechten *Ojtozufer* bei *Sósmező*, zwischen der ersten und dritten Mühle mehrfach längs der steilen Aufbrüche und constatirte mit seinem Reisegefährten, Herrn Obergcommissär H. WALTER mehrfach ziemlich reichliche Erdölspuren. Er bezeichnet diese Schichten als den tiefsten im *Ojtozthale* zu beobachtenden Horizont.

Gleich in dem Hangenden dieser Ropiankaschichten, am linken *Ojtozufer*, gegenüber der dritten Mühle, wo der als hoffnungreich bezeichnete Schacht Nr. V sich befindet, folgen rote und grüne, sogar fleckige Thonmergel, welche gut spaltbar sind und ziemlich häufig Fucoiden zeigen. Dieses Gestein braust mit Säure benetzt stark und alternirt mit sehr zähem, reichlich weisse kleine Glimmerschüppchen enthaltendem, fein-sandigem Thon. Dieses charakteristische Gestein liess sich nur an wenigen Stellen beobachten.

Die aus dem Schacht Nr. V geförderten bläulichgrauen Gesteine zeigten an den Wänden ihrer Sprünge reichlich Petroleumspuren, was sich gelegentlich des ins Wasserwerfens, trotz der Kälte des Flusswassers, rasch zeigte.

MATYASOVSZKY ist geneigt, mit Hinweis auf die von H. WALTER in den, mit den hier behandelten Schichten, von dem ersterwähnten Autor für vollkommen identisch gehaltenen galizischen Gesteinen gefundenen Nummuliten, die im Hangenden der Sósmezőer Ropiankaschichten folgenden, soeben behandelten Sedimente für ebenfalls zum *Eocen* gehörig zu betrachten, sowie er sich auch dahin äussert, dass kaum daran zu zweifeln ist, dass sich bei gehöriger Zeit auch hier derartige Funde machen liessen.*

* Indem MATYASOVSZKY geneigt ist, die obigen, als Hangendes der Ropiankaschichten behandelten Sedimente als eocen zu betrachten, weicht seine Ansicht sehr von der, von C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE bezüglich dieser Schichten geäusserten Meinung ab (Jahrb. d. k. k. geol. R.-Anst. 1879. XXIX. Bd. p. 201), da dieselben diese Schichten noch in ihrem Profil (l. c. p. 199) als sich unmittelbar im Liegenden der «mittleren Gruppe» zeigend, den von ihnen ausgeschiedenen «Ropiankaschichten» an-

Noch weiter im Hangenden folgen graue, ziemlich dünnplattige, von Kalkspatadern durchzogene Sandsteine, mit hieroglyphenartigen Protuberanzen.

Darauf folgen nach MATYASOVSZKY wieder dünnplattige, sandig-thonige, schmutzig graugrüne Sandsteine, welche ebenfalls Fucoiden enthalten. Mit den hier beschriebenen Schichten meinte MATYASOVSZKY, der Analogie nach, die Grenze zwischen *Eocen* und *Oligocen* erreicht zu haben, da, wie er sagt, kurz vor *Sósmező*, an den Seiten des *Luptyán* und *Macsukás*, ferner in dem *Halas-*, *Bréza-* und *Csernika-Bache* eine solche Schichtengruppe folgt, welche typischen *oligocenen* Charakter an sich trägt.*

Mit der Menilitschiefer-Gruppe, welcher sich MATYASOVSZKY hierauf zuwendet, kann ich mich, namentlich nach den Beschreibungen F. HERBICH's, kürzer befassen, indem ich nur einige neuere Momente hervorhebe.

So erwähnt z. B. MATYASOVSZKY aus der Menilitschiefergruppe auch mehr als 1 Meter starke, grünliche, grobe Sandsteinbänke mit vielem weissen Glimmer, welche zuweilen sehr bituminös sind und in ihren Spalten 1—2 $^{m}/_{m}$ dicke, gelblichbraune, aber auch in schönen weissen Krystall-Plättchen entwickelte *Ozokerit-Ausfüllungen* ziemlich reichlich enthalten.

Er erwähnt ebenfalls die durch Faltung der Schichten der Menilitschiefer-Gruppe entstandene grosse Störung derselben und bemerkt, dass dieselben aber im Allgemeinen das nördliche Streichen beibehalten und nach SSO. einfallen.

Während die die Menilitschiefer-Gruppe bildenden bituminösen Fischschiefer und Hornstein führenden Menilitschiefer zum grössten Teil in den tieferen Teilen der Gehänge des *Ojtozthales*, des *Brézai-* und *Halas-Grabens* beobachtet wurden, citirt MATYASOVSZKY von den Höhen, welche zu-

schlossen und so als neocom betrachteten. Dass aber die von J. v. MATYASOVSZKY hier zuletzt behandelten, in der Gegend des Bohrloches Nr. V sich zeigenden roten und grünen Mergel tatsächlich im Liegenden des HERBICH'schen *Úzer Sandsteines* lagern, wie dies noch von C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE gezeigt wurde, kann ich auch meinerseits bestätigen und wer daher die normale Lagerung, als hier tatsächlich vorhanden, annimmt, die im Liegenden des *Úzer Sandsteins* sich zeigenden, in Rede stehenden Schichten aber als eocen betrachten will, ist gezwungen, die darüber folgenden dickbänkigen HERBICH'schen *Úzer Sandsteine* ebenfalls noch als eocen oder als ein noch jüngeres Sediment anzusehen, was, meiner Meinung nach, weniger auf Zustimmung rechnen könnte.

* Zur Orientirung der weniger Bewanderten muss ich aber bemerken, dass während in dem Vorigen J. v. MATYASOVSZKY, gelegentlich der Beschreibung der zu den Ropiankaschichten gestellten, sowie der, in deren Hangendem befindlichen, schon für eocen gehaltenen Schichten, in dem *Ojtozthal* gegen SW. fortschritt, also entgegen dem Laufe des *Ojtoz*, mit einem Wort gegen das tatsächliche Hangende zu, ging er bei diesen Schlusszeilen seiner Beschreibung, welche *oligocene* Schichten erwähnen, entschieden in die umgekehrte Richtung, also gegen NO. hin, über.

gleich die Landesgrenze beherrschen, den *Kliwasandstein*,* sowie zum Teile ein Brecciengestein mit graulich-brauner Grundmasse, in welcher sich überwiegend grüne Chloritschieferstücke in ziemlich gleichförmig grossen eckigen Bruchstücken zeigen und welche 1—2 $^{d}/_{m}$ dicke. wirkliche, sogenannte *Lumachelle-Schichten* enthalten. Diese letzteren bestehen aus ungeheueren Mengen von *Molluskenschalen-Bruchstücken*, welche jedoch eine nähere Determination nicht zuliessen und nur *Cardium-Fragmente* konnte er überwiegend erkennen, wobei er bemerkt, dass das Ganze an *Oligocen* erinnert.

Diese muschelreiche Lage entdeckte Matyasovszky schon im vorhergehenden Jahre (daher 1883), als er diese Gegend auf einige Tage besuchte, doch konnte er damals die Lagerungsverhältnisse nicht feststellen; er besuchte daher im folgenden Jahre, zusammen mit H. Walter, diesen Ort wieder, welcher, wie er sagt, sehr hoch liegt, d. h. unmittelbar unter dem Gipfel des 1110 $^{m}/$ hohen *Runk* (Matyasovszky schreibt irrtümlich «*Ronc*») in einem kleinen Seitenthale des *Halasbaches*.

Die Schichten streichen gegen NO. und fallen ziemlich flach nach NW. ein, die «Lumachelle»-Schichte lagert nach ihm auf hornsteinführenden Schiefern. Er sagt des weiteren, dass dieses Gestein sehr verbreitet zu sein scheint, nachdem abgerollte Stücke desselben zwischen dem Gerölle des *Halasbaches* sehr häufig zu finden sind.

Nach der petrographischen Charakterisirung des mit dem *Kliwa-Sandstein* identificirten Sandsteines, welchen wir jedoch schon aus der Beschreibung Herbich's gut kennen, schildert er kurz die bei *Sósmező*, an dem rechten *Ojtozufer* sich zeigende Salzformation, deren Gypsgehalt und die Auswitterung des Steinsalzes, sowie er auch deren Lagerung auf den Menilitschiefern erwähnt. Er sagt unter anderem auch, dass sich diese Ablagerung weit in die *Moldau* hinein fortsetzt, wo er sie mit denselben Lagerungsverhältnissen, wie bei *Sósmező*, unterhalb von *Hrscha* (Hirja) am linken Ufer des *Ojtoz* beobachtete.

Eine halbe Stunde über *Hrzsa* hinaus — wie er sagt — ziemlich weit im Hangenden dieser gypshältigen Schiefergesteine befinden sich Erdölbrunnen, welche nach primitiver Methode seit 18 Jahren von Bauern exploitirt werden und die nach seinen Angaben jährlich etwa 250,000 Mass gutes, ein wenig dickflüssiges Öl liefern. Die Halden der Brunnen zeigen nur das ebengenannte Gesteinsmaterial mit Gypsplatten und Kochsalz-Efflorescenzen. Nach der Äusserung der Arbeiter, welche zugleich Besitzer der Brunnen sind, beträgt die Tiefe der Brunnen durchschnittlich 70 $^{m}/$

* Damit identificirte ihn auch C. M. Paul und Dr. E. (Tietze Jahrb. d. k. k. geolog. R.-Anst., 1879, XXIX. Bd. p. 204.)

und die gypshältigen Schichten dienen den Arbeitern als sicherer Anhaltspunkt dafür, dass das petroleumhältige Wasser bald erreicht ist.*

J. MATYASOVSZKY lässt jedoch die Frage offen, ob diese gypshältigen, sandig-thonigen Schichten der *neogenen* Salzformation angehören, nachdem diese Frage, nach ihm, noch eingehender Untersuchungen auf moldauischem Gebiete bedürfen würde.**

Er weist dann auch darauf hin, dass diese gypshältigen Schichten bei *Sósmező* in dem *Halas-* und *Brézai-Bach* wiederholt beobachtet wurden, wo sie als kleinere oder grössere Beckenausfüllungen auftreten und trichterartige Einsenkungen und Verschiebungen hervorrufen, wozu er noch bemerkt, dass der grosse Kochsalzgehalt dieser Schichten durch die zahlreichen, von saturirtem Salzwasser gespeisten Quellen und Tümpel bezeugt wird.

Nach dem Obgesagten geht er zu den *Schlussfolgerungen* über und unterscheidet hier von neuem in der unmittelbaren Umgebung von *Sósmező* drei petroleumhältige Horizonte, wie wir dies bereits auf Grund jenes Vortrages wissen, welchen er im Jahre 1884 in der schon oben erwähnten April-Fachsitzung der ungarischen Geologischen Gesellschaft hielt, weshalb ich dieser Dinge hier nur in aller Kürze gedenken kann.

Indem MATYASOVSZKY von dem zweiten, das heisst mittleren, durch die Menilitschiefer-Gruppe gebildeten petroleumhältigen Horizont spricht, weist er zwar auch hier darauf hin, dass man speciell in Galizien der Menilitschiefer-Gruppe keine wirtschaftliche Bedeutung zuschreibt, da sie sehr arm oder vollkommen steril an Erdöl ist, so dass daher die auf reichere Ölgewinnung zielenden meisten Versuche nicht befriedigend waren; er hebt jedoch von neuem die bei *Sósmező* innerhalb der Menilitschiefer-Gruppe vorhandenen dicken, groben Sandsteinbänke hervor, welche eine grössere Ansammlung von Petroleum vermuten lassen, ferner jenen Umstand erwägend, dass namentlich der Schacht Nr. IV, wie er sagt, verlockend reichliche, hochgradige Erdölspuren zeigt, hielt er eine weitere Abteufung mindestens dieses Schachtes für motivirt. MATYASOVSZKY setzte jedoch auch hinzu, dass, wenn hier bei noch 25—30 $^{m}/$ Vertiefung eine solche Sandsteinbank erreicht würde, ohne dass eine grössere Quantität

* Die von J. v. MATYASOVSZKY bezüglich des Hrschaer Petroleumvorkommens publicirten Daten stimmen mit dem von DR. F. HERBICH hierauf bezüglich Gesagten im Ganzen gut überein. (Székelyföld, p. 175; sowie seine in dem Erdélyi Múzeum, im Jahre 1877 erschienene Publication.)

** Dem gegenüber kann jedoch auf die noch in dem Vorigen angeführten, in der Mitteilung G. TSCHERMAK's vom Jahre 1881 erwähnten Foraminiferenfunde hingewiesen werden, ebenso auch auf die ebenfalls oberwähnten, im Jahre 1883 publicirten Beobachtungen von V. GR. COBALCESCU.

Petroleum gewonnen würde, *dann halte er es nicht für empfehlenswert in der Menilitschiefer-Gruppe noch weitere Versuche anzustellen.*

Bezüglich dessen, was er von dem dritten, d. h. tiefsten, durch die Ropiankaschichten markirten petroleumhältigen Horizont sagt, kann ich auch hier einfach auf das verweisen, was ich bei Besprechung seines oben citirten Vortrages sagte; doch gibt er auch seiner Meinung dahin Ausdruck, dass ähnliche Aufbrüche der Ropiankaschichten, wie sie hier im *Ojtozthale* beobachtet wurden, zweifellos noch an mehreren anderen Orten des grossen Schurfgebietes zu beobachten sein werden, was aber, wie er sagt, nur eine genaue Begehung des grossen Territoriums aufhellen kann.

Er macht auch darauf aufmerksam, dass die Schachtanlagen oder Bohrungen im Streichen der Ropiankaschichten vorzunehmen sind, und zwar, so weit es möglich ist, immer am westlichen Flügel der Aufbruchswelle. Von dem Schachte Nr. V an wäre also die Richtung des *Luptyánthales* einzuhalten, nachdem das letztere in der Richtung des Streichens der Ropiankaschichten liegt.

Die ersten wesentlichen Ergebnisse hält Matyasovszky in nicht grosser Tiefe für erzielbar, da er die Lagerungsverhältnisse der Schichten als günstig betrachtet, indem er glaubt, dass bei denselben eher ein flaches, als steiles Verflächen zu erwarten sei.

Ich will hier nur noch erwähnen, dass nach seiner Mitteilung im obersten Teile des *Putnathales*, am Fusse des *Kóróbércz*, die Familie *Benkő* in Kézdi-Vásárhely, ca. ein Jahr vor der Datirung seines Fachgutachtens, mehrere Hektoliter feines, hochgradiges Petroleum aus dem dortigen Vorkommen gewann.

Er summirt sein Gutachten schliesslich darin, dass aus allen bisher erforschten Verhältnissen also hervorgeht, dass wir es im Comitate Háromszék mit einem *besonders hoffnungsreichen* Petroleumgebiet zu thun haben, und dass grössere Investitionen, sowie eingehendere Schurfarbeiten nicht nur gerechtfertigt, sondern direkt geboten sind.

Im Jahre 1887 finden wir noch ein Gutachten aus der Feder H. Walter's, damals k. k. Oberbergcommissärs, welches unter dem Titel «*Vorkommen von Petroleum bei Sósmező (Háromszéker Comitat) in Siebenbürgen*»* von F. H. Rübezahl ** publicirt wurde.

H. Walter erwähnt nach einigen einleitenden Zeilen die bei *Sósmező*, an der Mündung *des Halasbaches* sich zeigenden gebänderten Horn-

* Ungarische Montan-Industrie-Zeitung, 1887. III. Jahrg. p. 3.

** Ich glaube, dass der wirkliche Name des Trägers dieses Pseudonyms viel, viel weiter vorne im Alphabet zu suchen ist, als bei dem Buchstaben R; sei's aber wie immer, so schulden wir ihm für die Publication der Fachgutachten Dank.

steine mit dem Streichen nach 14 hora und dem Einfallen nach SO. und glaubt so die Grenze des *Oligocens* erreicht zu haben, jenseits welcher man, wenn, wie er sagt, sich hier die geologischen Verhältnisse Ost-Galiziens wiederholen, *eocene* Schichten antreffen muss.

Wenn wir am *Ojtoz* aufwärts zu wandern, treffen wir nicht weit jenseits der Mündung des *Halasbaches*, nach ihm, in mächtiger Entwickelung das *Eocen*, mit anfänglich ziemlich steilem Einfallen und mit dem Streichen gegen SO. und 12·5 hora, sowie mit zahlreichen Naphta-Ausbissen; diese Richtung geht unter dem Schacht Nr. V in die entgegengesetzte über, so dass wir bei dem Schacht Nr. V beständig sehr flaches Einfallen gegen NW. und 12·5h Streichen finden, auf Grund welcher Erscheinungen er auch hier zwei, in Galizien für das Vorkommen von Naphta sehr wichtig gehaltene Erfahrungstatsachen bestätigt sieht.

Er äussert sich ferner dahin, dass es sich aus der weiteren Besprechung ergeben wird, dass wir um den Schacht Nr. V, sowie aufwärts des *Luptyánbaches* (H. Walter schreibt «Loptyana») es mit einem sehr hoffnungsreichen Naphtaterritorium zu thun haben.

Mit Berufung auf sein Fachgutachten über *Szolonz* und *Moinesti*, folgert er daraus für unsere Gegend folgende Schichtenreihe:

I. Salzformation; II. Oligocene Fischschiefer, welche mit Hornsteinen abschliessen; III. Das in seiner Gesammtheit ölführende Eocen.

Er erklärt, dass wir auch hier, als auf dem in der Streichungsrichtung und der unmittelbaren Fortsetzung der seit 20 Jahren bestehenden Moinestier oder der so ergiebigen Szolonzer Naphtagruben gelegenen Gebiete dieselben Schichten, dieselben petrographischen Charaktere und dieselbe Tektonik wiederfinden werden, demzufolge er dieses Gebiet für Naphtaschürfungen als sehr günstig erklären muss. Er betont des weiteren, dass das Petroleumvorkommen entschieden als Fortsetzung des *galizischen* (nördlichen), nicht aber des *ungarischen* südlichen Vorkommens betrachtet werden muss.

Dieser Umstand, sagt er, berechtigt ihn daher, dass er seine Meinung über das Naphtavorkommen bei *Sósmező* trotz der Kürze der Zeit seines Dortweilens und der schlechten Witterung, positiv und exact ausdrücke.

H. Walter sagt, dass, um mit der geologischen Structur der Gegend bekannt zu werden, wir uns nach *Hrscha* (Hirja) wenden müssen, was aber, meiner eigenen Meinung nach, nicht notwendig ist.

Er behandelt sodann seine Erfahrungen in *Hrscha*, wobei er bezüglich der dortigen, Fischschuppen führenden Schiefer bemerkt, dass er in denselben ausser *Meletta crenata* auch solche sah, welche concentrische Ringe besitzen, und dass er solche auch in dem Sandstein des *Magyarós-tető* fand. Er bezeichnet die Menilit oder Hornstein führenden Schichten auch

in *Hrscha* als die Grenze des *Oligocen,* sowie er auch von schmutziggrünen Thonen spricht, welche nach ihm sofort hinter dem Dorfe in rötlich-bläuliche Thone übergehen, und mit welchen Sedimenten, seiner Meinung nach, das *Eocen* beginnt. Diese letzteren Ablagerungen ruhen, nach seiner Schilderung, auf mürben Sandsteinen und Conglomeraten, welche zu beiden Seiten der in unmittelbarer Nachbarschaft der Schächte befindlichen Menilitschiefer gefunden werden.

Diese Menilitschiefer betrachtet H. WALTER als abgerutscht, sowie er dann auch die Petroleumschächte erwähnt, welche nach ihm bis zu 60 $^{m}/$ Tiefe reichen. Das hier gewonnene Naphta bezeichnet er als grünlich und paraffinreich.

Ich muss gestehen, dass ich bezüglich des Auftretens des Eocens in *Hrscha* nach H. WALTER, in den ebenfalls Hrscha betreffenden Äusserungen F. HERBICH's oder JAKOB V. MATYASOVSZKY's, sowie bei COBALCESCU, vergeblich Anhaltspunkte zum Beweise suche.

Dann kehrt er nach *Sósmező* zurück und behandelt dort in erster Linie den *Csernika-Grenzgraben.*

Er beobachtete darin anfänglich Sandsteine mit nördlichem, später aber südlichem Einfallen, welche auf den Fischschiefern lagern. Diese letzteren enden mit Hornsteinen, unter welchen sich bei dem Ursprunge des Baches schmutziger Thon und fucoidenreiche Mergel befinden.

Er nennt das Einfallen der Schichten ständig ein südliches und bemerkt, dass wenn wir zu dem Ursprung des *Csernikabaches* kommen, wir von einer Rutschung herrührende Sandsteine sehen, welche ganz den galizischen *Oberen Hieroglyphen-Sandsteinen* gleichen, und dass es zweifellos sei, dass weiter gegen N. das *Eocen* entwickelt ist.

Dann biegt er in den *Brezai*-Graben ein, und erwähnt gleich von dessen Anfang schmutziggrüne Thone mit plattigen Sandsteinen, unter welchen sich mächtig entwickelte, grobkörnige, stark mit Naphta imprägnirte Sandsteine zeigen; auf diese wurden zwei unbedeutende Schurfschächte, Nr. IV und VIII abgeteuft.

H. WALTER sagt, dass die oberhalb der Kirche ziemlich steil aufgestellten Sandsteine diesem System anzugehören scheinen, und dem *unteren Eocen* entsprechen können, und dass wir zwischen den *Csernika-* und *Brezai-Bächen* zweifellos einer noch nicht in's Reine gebrachten tektonischen Erscheinung gegenüber stehen, auf welche wir aber sowol aus der Lage der mächtigen Sandsteine, als auch deren Verhältniss gegenüber den Menilitschiefern schliessen müssen.

Er erwähnt, dass wenn wir in dem *Brezai*-Graben aufwärts gehen, wir unausgesetzt dickbänkige Sandsteine antreffen, welche flach gegen S. einfallen. Ob aber diese Sandsteine auf grössere Erstreckung hin mit Petroleum

imprägnirt sind, konnte er bei der schlechten Witterung nicht feststellen, da er die Naphta des Eocens für gewöhnlich harzig und dicht nennt; doch erachtet er es, mit Rücksicht auf die Zeit seiner Untersuchungen für ein sehr günstiges Zeichen, dass etwa auf 100 $^{m}/$ längs des *Brezai-Baches* mächtige Ausbisse des Naphta's constatirt wurden.

Er bezeichnet die Naphta als unbedingt *ober-eocen;* nur unmittelbar vor den Schächten Nr. IV und VII, wo der Bach eine Biegung macht, zeigt sich eine Verwerfung und die Menilitschichten treten mit entgegengesetzt gerichtetem Einfallen auf. Den schwarzen, fischreichen Schiefern zeigen sich bis einen Meter erreichende Sandsteine zwischengelagert, in welchen man lichte, nicht hochgradige Naphta-Ausbisse beobachten kann. Er erwähnt von hier auch den Salzthon, welcher hier nach ihm concordant auf den Menilitschiefern liegt.

H. Walter macht ferner darauf aufmerksam, dass sich an einigen Orten Galiziens in den Menilitschiefern lichte Naphta-Ausbisse beobachten lassen, doch ist im Allgemeinen das Öl dieses Horizontes dunkel und sehr harzig; doch hebt er zugleich hervor, dass in Galizien die Erfahrung uns lehrt, dass in diesem Horizonte *nirgends reiche Naphtaschichten* auftreten, weshalb er sich dann folgendermassen äussert:

«Indem wir die Schichten bei Sósmező als eine Fortsetzung der galizischen hingestellt haben, so müssen wir diesen Erfahrungssatz auch hier anwenden und behaupten, die Schürfung an diesem Punkte ist nicht sehr hoffnungsreich. Jedenfalls könnte man hier versuchshalber eine Bohrung bis 200 $^{m}/$ unternehmen, mit welcher Bohrung man alle ober Tags sichtbaren petroleumführenden Schichten durchteufen müsste, und die, wenn sie nur halbwegs hofflich sind, bei dieser Teufe gute Resultate geben müssten.»

Die Schächte Nr. I und III, welche nach ihm am nördlichen Abfalle der Menilitschiefer liegen, nennt er unbedingt schlecht angebracht und setzt hinzu, dass wir von diesen aufwärts im *Halasbache* in den Salzthon gelangen.

Dann sagt er bezüglich des *Luptyán-Grabens,* dass dort die in dem *Ojtozflusse* und bei dem Schachte Nr. V beobachteten eocenen Thone mit stark imprägnirten Sandsteinen weiterziehen, doch konnte er wegen des schlechten Wetters die Verbreitung des Eocens, sowie sein Verhalten den Menilitschiefern gegenüber nicht präcise constatiren, doch scheint es ihm wahrscheinlich, dass sich die *eocenen* petroleumhältigen Schichten weit in der Richtung des Streichens hinziehen. Er glaubt dies aus dem *Gelenczeer,* am Fusse des *Bonyóberges** in kleinen Schächten gefunde-

* Der unmittelbare Nachbar des *Köröbércz.*

nen Petroleumvorkommen schliessen zu können, welches nach ihm dem in den Sósmezőer Menilitschiefern sich findenden stark ähnelt. Wenn daher, sagt er, in *Gelencze* dieselben Menilitschiefer vorkommen, wie in *Sósmező,* dann muss man dort, wenn der Aufbau von *Sósmező* erforscht ist, auch die *eocenen* Schichten feststellen. Es kann hier nur der Unterschied der Tiefe in Betracht kommen, welchen er weder näher bestimmen will, noch kann.

H. Walter macht darauf aufmerksam, dass die Petroleumvorkommen bei dem Moldauer *Moinesti* und *Szoloncz* zwei gesonderten Falten angehören, welche einander unmittelbar benachbart sind und nachdem *Cserdak,* im Flussgebiete des *Szlanik,* sowie *Hrscha* (Hirja) und der Bergbau von *Moinesti* in unmittelbarem Zusammenhang stehen, gibt er seiner Ansicht Ausdruck, dass sowol in *Szlanik,* als auch am *Ojtozflusse* die Fortsetzung des *Moinestier* und *Szolonczer* Bergbaues in folgender Weise vor sich gehen kann.

Die *Szolonzer* petroleumhältigen Schichten zeigen sich im *Szlanik-Thale* zwischen *Szlanik* und *Cserdak,* im *Ojtozthale* bei *Hrscha* (Hirja). Die Moinestier Schichten erscheinen im *Szlanikthale* zwischen *Cserdak* und dem Badeetablissement (Lessmann's Petroleumgebiet), sowie im Gebiete des *Ojtoz,* bei dem Schachte Nr. V und im *Luptyánbache.*

Indem er das Gesagte zusammenfasst, glaubt er folgendes festsetzen zu können:

I. Die Sósmezőer Schichten bilden die Fortsetzung des ostgalizischen, speciell des rumänischen Naphtavorkommens.

II. Diese Schichten sind auch hier mächtig entwickelt und von grösserer Ausbreitung.

III. In petrographischer Hinsicht ähneln die Schichten den in Galizien als am meisten hoffnungsreich anerkannten Vorkommen.

IV. Wir haben hier drei naphtahältige Horizonte vor uns:

1. Den Horizont der Menilitschiefer;
2. Den des oberen Eocens und
3. den des unteren Eocens.

Er setzt noch hinzu, dass, nach den in Galizien gewonnenen Erfahrungen, hier ein reichhaltiger Petroleum-Bergbau zu erwarten wäre.

Er äussert sich dahin, dass die Güte des Territoriums davon abhängt, ob in den Sandsteinen des oberen Eocens, namentlich den roten Thonen, von Petroleum führenden Sandsteinen gebildete günstige Ausscheidungen vorkommen oder nicht. Er sagt auch, dass er in dem *Ojtozflusse,* unterhalb des Schachtes Nr. V, sehr schöne Sandsteine constatirte. Vorläufig glaubt er, dass der Schacht Nr. V, als der wichtigste für das untere Eocen, in Betrieb zu halten sei und er erklärt, *dass die weitere gründ-*

liche geologische Aufname die ferneren Arbeiten näher festzusetzen hätte.

H. Walter betont wiederholt die schlechte Witterung bei seinen Untersuchungen und sagt, gestüzt auf die galizischen Erfahrungen, zum Schlusse noch folgendes: «*Die von der Háromszéker Gesellschaft belegten Freischürfe bilden ein ausgezeichnetes Object zur Anlage einer Petroleumschürfung.*»

Eine nähere Feststellung der Punkte, wo Schürfungen mit Aussicht auf Erfolg in Angriff genommen werden könnten, hält er nur nach gründlicherer Begehung des Gebietes *in der wärmeren Jahreszeit* für möglich, doch scheint es ihm jedenfalls schon im vorhinein, dass die Schächte Nr. II und V günstig situirt sind.

*

Ich glaube nach dem in dem vorigen Vorgebrachten die Zusammenstellung dessen abschliessen zu können, was zur Bekanntmachung der geologischen Verhältnisse von *Sósmező* und Umgebung, sowie des dortigen Petroleumvorkommens bisher publicirt wurde, oder was überhaupt zur näheren Beleuchtung der geologischen Verhältnisse des hier speciell in Rede stehenden Teiles der *Ostkarpaten* dienen kann.

Es ist keine geringe Zahl der Forscher, die in der in Rede stehenden Gegend von dem vorigen Jahrhundert angefangen bis jetzt von Zeit zu Zeit erschienen und zur Klärung der geologischen Verhältnisse in grösserer oder geringerer Menge Daten beitrugen.

Unter solchen Verhältnissen wurde trotz der Terrain-Schwierigkeiten meine Aufgabe zwar erleichtert, doch fühlte ich doch sehr den Mangel einer die geologischen Verhältnisse der Gegend detaillirter darstellenden geologischen Karte, weshalb ich die Herstellung einer solchen zu meiner ersten, unter den örtlichen Verhältnissen nicht eben leichten Aufgabe machte.

Bevor ich jedoch meine eigenen, gelegentlich der Begehung des Gebietes gemachten Erfahrungen hier bekannt mache, sei es mir gestattet. noch einige Bemerkungen vorauszuschicken.

Es gidt in der Literatur bezüglich *Sósmező*, ausser den obbesprochenen, auch noch andere Publicationen, doch sind diese zum Teil in gar keinem Zusammenhange mit der Geologie des Gebietes und verfolgen andere, polemische Zwecke,* so dass sie hier getrost ignorirt werden

* Z. B. Die Sosmezőer Petroleumbergbau-Unternehmung. — (Ungarische Montan-Industrie-Zeitung. 1885. I. Jahrg. p. 58.) — Dies ist ein vom 10. Juni 1885 datirter Brassóer Brief, welcher wenig Vertrauen in die Bedeutung von *Sósmező* setzt und auch

können; was aber bei der einen oder anderen derselben auch von unserem Standpunkte aus interessant ist und als eventuell verwertbar sich vorfindet, soll hier noch nachgetragen werden.

So erschien im Jahre 1885 unter dem Titel «Petroleum» ein Artikel,* welcher unter anderem Folgendes enthält: «In diesen Tagen erhielten wir von Herrn F. H. Ascher, Bergingenieur und Bergdirektor der Háromszéker Petroleum-Compagnie die telegraphische Nachricht, dass in dem Bohrloche Nr. V in *Sósmező* bauwürdige Öle angefahren worden sind.»

Im Jahre 1886 publicirt ebenfalls die *Ung. Montan-Industrie-Zeitung*, II. Jahrg. p. 66, dass die Redaction aus interessirten Kreisen die Information erhielt, dass die Bohrungen auf Petroleum in *Sósmező*, welche voriges Jahr schlecht ausfielen, von neuem aufgenommen werden. An dieser Stelle werden wir weiterhin auf p. 70 (in dem Artikel «*Die österr.-ung. Zollverhandlung und der ungarische Petroleum-Bergbau II.*) informirt, dass in *Sósmező* vor circa zwei Jahren (daher um 1884) die *Länderbank* Aufschlussarbeiten in Angriff nehmen liess, doch schreibt der Einsender des Artikels auch, dass die Arbeiten in dem vergangenen Jahre (also 1885) eingestellt wurden, wegen Differenzen mit der betreffenden Bohrunternehmung infolge der teils mangelhaften, teils unglücklich ausgefallenen Bohrungen.

Im Jahre 1887 treffen wir dann, von F. H. Rübezahl gezeichnet, einen polemischen Artikel,** welcher sich mit einer Mitteilung der «Pressburger Zeitung» vom Jahre 1886 befasst; die letztere beruht auf dem Vortrage des Bergdirektors J. Noth,*** welchen dieser auf dem berg-, hüttenmännischen und geologischen Congresse zu Budapest im Jahre 1885 hielt und der bezüglich *Sósmező* mehrere, uns auch näher interessirende Daten enthält auf welche ich hiermit aufmerksam zu machen wünsche.

Der Artikelschreiber bespricht die den Gegenstand seiner Bemerkungen bildende Mitteilung und hält den auf *Sósmező* bezüglichen Teil des J. Noth'schen Vortrages seinerseits für nicht richtig, worauf er seine Ausführungen folgendermassen fortsetzt: «Ich gebe sehr gerne zu, dass sehr viel Geld zwecklos verausgabt wurde, doch hat dieses Terrain hieran keine Schuld, sondern die Verwaltung, welche ganz und gar in Händen von

in der Allgemeinen österreich. Chem. u. Techn. Zeitung, III. Jahrg. 1885, p. 367 erschien. Siehe weiters diesbezüglich den citirten Jahrgang. pp. 247, 271, 432 und 470 dieser Zeitschrift.

* Ungarische Montan-Industrie-Zeitung 1885. I. Jg. p. 26.

** F. H. Rübezahl. Petroleum. (Ung. Mont.-Ind.-Zeitung. III. Jg. 1887. p. 57.

*** J. Noth. Über die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. Budapest. 1885. (Ung. und deutsch.) Auch in der Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. III. Jahrg. 1885. p. 584—595.

Nichtfachmännern lag, wo viele Tausende auf — gar nicht zur Sache gehöriges verausgabt wurden, und in zweiter Linie, weil die Bohrungen schlecht geleitet wurden, so dass Bohrloch Nr. V verunglückt ist, als selbes schon im bauwürdigen Öle stand.

Bohrloch Nr. II ist 181 Meter tief, hat reiche Ölspuren, jedoch noch nicht bauwürdiges Öl, hat an der Sohle einen Diameter von 250 m/m und ist noch zum Weiterbetrieb geeignet.

Bohrloch Nr. V, in den Ropiankaschichten angeschlagen und verörtet, hat bei 137 Meter Öl angefahren, wonach die Bohrung noch bis 151 Meter fortgesetzt wurde und dann im bauwürdigen Öle stand.

Der Durchmesser an der Sohle betrug noch 140 m/m. Wegen starkem Nachfall, welcher erst kam und kommen musste, weil man das Loch lange genug unverröhrt liess, konnte die Ölpumpe nur mehr bis 142 Meter gesenkt werden.

Die letzten Röhren waren 13 Meter lang und hatten 140 m/m Durchmesser, welche herausgezogen werden sollten, um den Nachfall auszubohren, um dann mittelst Nachnahmbohrer das Loch zu erweitern, allein bei der Geschicklichkeit des Bohrmeisters sind die Gestänge beim Ziehen gerissen und diese sammt der Birne, welche in das Rohr getrieben war, im Loch geblieben.

Alle Versuche, selbe herauszuziehen, blieben ohne Erfolg, und somit war das Bohrloch weder zum Weiterbohren, noch zur Ölgewinnung mehr brauchbar. So ist der Stand der Bohrungen in Sósmező, für welche ohne Röhren und Maschinen 16,100 fl. 81 kr. bezahlt wurden. Nach dem Vorhergesagten wird jeder Laie einsehen, dass weder das Terrain, noch die Frachtverhältnisse, noch Ölmengen, sondern nur die verunglückte Bohrung an dem Fiasco Schuld sei».

Hierauf wendet er sich auch im weiteren gegen die Angaben von J. Noth und sagt unter anderem, dass das Bohrloch Nr. V gleich anfangs, als es noch von Nachfall frei war, stündlich 160 Liter Öl lieferte; um aber die Qualität des in den Bohrungen IV und V gewonnenen Öles nachzuweisen, publicirt er die Ergebnisse der chemischen Untersuchung des Laboratoriums der Wiener geologischen Reichsanstalt, nach welchen die fraglichen zwei Rohölproben als sehr gut erklärt werden.

Indem er sich dann auf das bezüglich des Bohrloches Nr. V Gesagte stützt, gibt der Polemisirende schliesslich jener seiner Ansicht Ausdruck, dass, wenn wir alles Gesagte in Betracht ziehen, wir *Sósmező* nicht anders, als ein besonders gutes Petroleumgebiet bezeichnen können, wobei er zum Schlusse auch einen diesbezüglichen, empfehlenden Brief des Herrn J. Noth veröffentlicht.

Bei den sich in dem obigen widerspiegelnden Verhältnissen kann es

uns wirklich nicht Wunder nehmen, dass das Sósmezőer Petroleumgebiet, trotzdem es von mehreren Fachmännern, wie wir sahen, als für Schürfungen sehr empfehlenswert bezeichnet wurde, dennoch schliesslich dem Schicksale verfiel, dass die Ungarische Montan-Industrie-Zeitung[1] ebenfalls im Jahre 1887 unter dem Titel: *Die Sósmezőer Petroleumschürfe unter dem Hammer* die Nachricht brachte, dass ihrem Vernehmen nach, die von der Wiener *Länderbank* von einem Schurfconsortium bedingungsweise erworbenen Petroleumgebiete bei *Sósmező,* demnächst zu sogenannter freiwilliger Versteigerung gelangen werden.

Dieser Nachricht folgte anfangs September 1887 unter dem Schlagworte *Petroleum* alsbald eine zweite,[2] welche mit den Worten begann: «Am 5. d. M. wurde die Liquidation der Petroleum-Bergbau-Unternehmung der k. k. priv. österreichischen Länderbank und der Háromszéker Petroleum-Compagnie durch die Abhaltung einer freiwilligen Licitation in Sósmező, Siebenbürgen, beendet; und damit eine Menge gerechter Hoffnungen zu Grabe getragen». Diese Mitteilung gibt sodann noch einigen bitteren Gefühlen Ausdruck und bringt schliesslich die Nachricht, die Länderbank habe als einziger Reflectant bei der Licitation diese Unternehmung um 50 fl. erstanden, wo doch deren Ausrufungspreis, der Mitteilung zufolge, insgesammt 87.602 fl. 78 kr. war.

Dies der Schlussact des Dramas eines ungarischen Petroleumgebietes, eines Gebietes, welches schon die Aufmerksamkeit der Schriftsteller des vorigen Jahrhundertes auf sich lenkte und auf welchem die ersten Schurfversuche noch auf die Zeit vor dem Erscheinen der 1865 edirten Mitteilung Dr. F. X. Gutenbrunner's fallen und welches mehrere der dortgewesenen Fachmänner als zur Beschürfung sehr empfehlenswert erklärten.

Noch im selben Jahre 1887 begegnen wir wieder der Nachricht,[3] dass in *Sósmező* die Schürfungen wieder aufgenommen werden, indem die *Länderbank*, dieser Nachricht nach, das gesammte dortige Petroleum-Schurfunternehmen Herrn Karl Ganser, einem Mitgliede der Háromszéker Petroleumgesellschaft Ganser & Comp. wiederverkaufte und dass diese Firma demnächst dort die Bohrungsarbeiten wieder aufnehmen werde.

Wir finden endlich im Jahre 1888[4] bezüglich *Sósmező*'s eine neuerliche Mitteilung, nach welcher die bisher das Eigentum der k. k. priv. österr. Länderbank bildenden Petroleum-Schurfbaue in Háromszék in den

[1] 1887. III. Jahrgang, p. 102.

[2] Ungarische Montan-Industrie-Zeitung. 1887. III. Jahrg. 3. September, p. 133.

[3] *Das gegenwärtige Stadium der Schurfbaue auf Petroleum in Ungarn.* (Ungarische Montan-Industrie-Zeitung. 1887. III. Jahrgang, pag. 170.)

[4] *Das Sósmezőer Petrol-Terrain.* (Ungarische Montan-Industrie-Zeitung. IV. Jahrg. 1888. p. 149.

Besitz der Frau CHRISTINE ASCHER, Gattin des Bergdirectors ASCHER in Graz übergegangen sind und dass daher gegründete Hoffnung vorhanden ist, dass die Bohrungen in *Sósmező* wieder aufgenommen werden, wobei zugleich hervorgehoben wird, dass in *Sósmező* das erste Bohrloch täglich 3600 Kilogr. Petroleum ergab, trotzdem es bei 151 m/ Tiefe nur mehr 4″ Durchmesser hatte, nicht verrohrt und verschlammt war.

Im Jahre 1889 hielt Herr Bergdirector J. NOTH * auf der IV. Versammlung der Bohrtechniker zu Budapest am 9—11. Juni, einen Vortrag über *Bohrungen auf Petroleum in Ungarn*, bei welcher Gelegenheit er unter den am meisten für Petroleumgewinnung geeigneten Orten auch das Comitat *Háromszék* erwähnt, sowie er unter anderen (Komarnik, Luch, Zsibó, Szacsal, Konyha) auch *Sósmező* als für Tiefbohrungen geeignet anführt.

J. NOTH resumirt in dem auf dieser Versammlung gehaltenen Vortrag in Kürze auch die Ursachen, welche es, nach seiner Meinung, verschuldeten, dass die Petroleumschürfungen in Ungarn bisher noch nicht von günstigem Erfolg begleitet waren, worauf ich hier aufmerksam zu machen wünsche.

Im weiteren Verlaufe der Versammlung der Bohrtechniker beschäftigten sich die Herren J. NOTH und FAUCK wieder mit den Petroleumterritorien Ungarns, wobei J. NOTH wieder auch *Sósmező* erwähnt und bemerkt, dass dort typische *Ropiankaschichten* verbreitet sind und sich sehr günstige Ölspuren zeigen, dass jedoch die Arbeiten auch dort nicht beendet wurden. FAUCK dagegen sagt, dass die Bohrungen in *Sósmező* nicht an den richtigen Punkten vorgenommen wurden und dass dieses bessere Territorium sehr abliegend ist, so dass dort zuerst Wege und Ubicationen geschaffen werden müssten.**

Es scheint, dass sowol die von Herrn J. NOTH, als auch von FAUCK auf der soeben erwähnten Versammlung gemachten Äusserungen über *Sósmező* von mancher Seite sehr übel aufgenommen wurde, da auf pag. 123 des V. Jahrg. (1889) der *Ungarischen Montan-Industrie-Zeitung* unter «*Eingesendet*» mit der Unterschrift des Bergdirectors FRANZ H. ASCHER eine ziemlich scharf gehaltene Berichtigung im Namen der *Sósmezőer Bergbau-Unternehmung* erschien, deren Spitze gegen die Herren J. NOTH und A. FAUCK, namentlich aber gegen den Ersteren gerichtet ist; der Einsender verfiel aber zweifellos in einen Irrtum, wenn er das Sós-

* Ungarische Montan-Industrie-Zeitung. V. Jahrg. 1889, p. 107.

** Protocoll der vierten Bohrtechniker-Versammlung zu Budapest am 9—11. Juni 1889. Kritik zum Vortage NOTH's. (Ungarische Montan-Industrie-Zeitung. V. Jahrgang. 1889, p. 114.)

mezőer Petroleumvorkommen als *gänzlich ausserhalb der Karpaten liegend* bezeichnete, auf welchen Irrtum übrigens seinerzeit ganz richtig auch schon die Redaction des Blattes aufmerksam machte.

Ich halte es jedoch für bemerkenswert, aus dieser Berichtigung folgendes hier anzuführen: «Bohrloch Nr. V, welches von der Sohle des 25 Meter tiefen Schachtes Nr. V mit einem Anfangsdurchmesser von 14 Zoll zu bohren angefangen wurde, und bei 151 Meter Tiefe (hinzugerechnet die 25 Meter Schacht) nur mehr 4 Zoll Durchmesser hatte, ist in der Ropianka-Schichte verörtert worden und hat bei 137 Meter Tiefe Öl angefahren».

F. H. Ascher erwähnt des weiteren abermals, dass das Bohrloch ohne Wasserabschluss und trotz des kleinen Enddurchmessers von 4 Zoll per Schicht circa 3600 Klgr. Öl lieferte, für welches loco Grube, offenbar per Metercentner 4—4.50 fl. ö. Währ. geboten wurde.

Die soeben besprochene Reclamation F. H. Ascher's blieb jedoch nicht unbeantwortet von Seiten A. Fauck's.*

Der Letztere hebt hervor, dass der Misserfolg des einen Bohrloches erst dann eintrat, als mehrere Pumpversuche vorgenommen wurden und er weist darauf hin, dass im Falle des Leerpumpens der Bohrlöcher sehr leicht ein Zusammendrücken der Rohre erfolgen kann, das andere Bohrloch dagegen wurde, nach Fauck, ohne Grund aufgelassen. Des weiteren erwähnt er, dass er der erste war, der darauf aufmerksam machte, dass das Sósmezőer Petroleumvorkommen *eigentlich nicht zur ungarischen Ölzone zu rechnen sei*, nachdem es ausserhalb des Karpaten-Gebirgsrückens fällt und demnach eigentlich dem rumänischen Ölgebiet angehört.

Nach diversem Anderen schliesst Fauck seine Replik mit den folgenden, auf den Misserfolg in Sósmező Bezug habenden Worten: «Die Ursache liegt einzig und allein darin, dass auf dem grossen Territorium von *Sósmező* viel zu wenig gebohrt wurde und meine Rathschläge, noch an weiteren, sehr versprechenden Punkten zu bohren, unbeachtet blieben. Die ersten 5 Bohrungen ergaben in Kleczany gar kein Resultat, trotzdem ist Kleczany heute eines der solidesten Werke und wird noch in mehr als 500 Bohrlöchern Öl haben».

Mitteilungen über *Sósmező* finden wir dann in der Literatur immer seltener.

Im Jahre 1891 begegnen wir zwar einer Nachricht,** nach welcher um diese Zeit Engländer den Plan hatten, das Sósmezőer Petroleum

* «Eingesendet». Ungarische Montan-Industrie-Zeitung, V. Jahrgang, 1889. p. 139.

** *Das Schürfen und Bohren auf Petroleum in Ungarn.* (Ung. Montan-Industrie-Zeitung VI. Jahrg. 1890, pag. 5.)

führende Gebiet mittelst Tiefbohrungen zu erforschen und dass im vergangenen Jahre (d. h. 1889), im Spätherbste, die durch die Engländer exmittirten Experten das Territorium gründlich studirten und ein günstiges Gutachten abgaben, doch habe ich keine Kenntniss davon, wer diese Experten waren, dass aber günstige Gutachten bezüglich *Sósmező*'s auch früher nicht fehlten, dass konnten wir schon aus dem Vorigen ersehen.

Jene Zeilen, welche ein später folgender Artikel bezüglich *Sósmező*'s gegen die Länderbank richtet, ignorire ich,* ebenso erwähne ich nur kurz, dass gegen das in dem letzterwähnten Artikel bezüglich *Sósmező*'s Gesagten F. H. ASCHER seine Stimme erhob ** und erklärte, dass jene Behauptung irrtümlich sei, wonach die *Länderbank* in Sósmező 200,000 fl. ö. W. investirt habe, da diese Investition, nach ASCHER, höchstens 75,000 fl. ö. W. betrug, von welcher Summe, nach unserem Gewährsmann, höchstens 55,000 fl. auf den eigentlichen Betrieb verwendet wurden, während der Rest auf «Diverse» zu buchen sei; er erklärt zugleich, dass mit dieser Summe kein einziges Bohrloch beendigt wurde.

B) Detaillirte geologische Beschreibung des Gebietes.

I. Älterer (Kreide) Karpatensandstein.

1. Untere Kreide.

C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE *** erwähnten in ihrer auch oben citirten Mitteilung, dass das tiefste Glied des *Ojtozprofils* bei *Sósmező* bläuliche Hieroglyphenschichten bilden und dass diese petrographisch in allem Detail jenem Schichtencomplex entsprechen, welchen sie als «*Ropianka-schichten*» oder als «*untere (neocome) Karpatensandsteine*» zu bezeichnen pflegen. In dieser Mitteilung (p. 201) beschäftigen sie sich auch näher mit der petrographischen Beschaffenheit der hierher gerechneten Gesteine, wie sie denn auch schwarze, kieselige, weissaderige Sandsteine erwähnen,

* *Der Bergbau auf Petroleum im Comitate Mármaros.* (Ung. Montan-Industrie-Zeitung, VIII. Jahrg. 1892, pag. 89.)

** «*Eingesendet*». Ung. Montan-Industrie-Zeitung, VIII. Jahrg. 1892, pag. 107.

*** C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE. Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpaten. (Jahrb. d. k. k. geolog. R. Anst. 29. B. p. 203.)

von denen sie jedoch nur Bruchstücke sahen, und welche, wie sie sagen, nach FRANZ HERBICH in dem Bachbette, als tiefstes Glied des ganzen Complexes in einem kleinen Felsen anstehen, welchen sie jedoch, wie sie meinen, wegen des höheren Wasserstandes nicht finden konnten.

Wenn wir von *Sósmező* längs der Landstrasse in südwestlicher Richtung, daher aufwärts im *Ojtozthale* fortschreiten, finden wir zwischen den 95·8 und 95·9 $^{K}/_{m}$-Zeigern unmittelbar neben der Landstrasse, aber unten im Bette des *Ojtozbaches,* gleichsam einen natürlichen Sporn bildend und bei grösserem Wasserstande vom Wasser sicherlich verdeckt, einen nur wenig sich ausbreitenden, niederen Felsen hervorstehen.

Derselbe wird von, in trockenem Zustande grauen, in nassem dagegen dunkelbraunen, hornsteinreichen, dünnen Schichten gebildet, welche gegen $15^{h}5°$ mit 40° einfallen. Offenbar haben wir es hier mit den Gesteinen der schon von FR. HERBICH aus *Sósmező* beschriebenen Menilitschiefer-Gruppe zu thun, welche zugleich das südwestlichste Vorkommen der *Menilitschiefer* im Ojtozthale anzeigen.

Nur um weniges von hier noch mehr gegen SW, jedoch am rechten *Ojtozufer* und zum grössten Teil im rechtsseitigen Bachbette, sehen wir im trockenen Zustande grauen, im Sonnenschein selbst bläulichgrauen, nass dunkler gefärbten, sehr feinen, kieseligen Sandstein, welcher an von Calcitadern freien Stellen mit Säure nicht braust, in einigen, 10—12 $^{c}/_{m}$ dicken Schichten, welche mit dünneren, feinen, weisse Glimmerschüppchen enthaltenden, ebenfalls nicht brausenden, derartigen Schiefern alterniren. Die Schichten fallen gegen $17^{h}5°$ mit 55—60°. In den dickeren Schichten dieses Gesteines beobachtete ich Pyrit- und Chalkopyrit-Körner, sowie sich auch weisse Calcitadern darin zeigen.

Diese Schichten unterscheiden sich auch schon in ihrem Äusseren sehr von jenen, welche die Menilitschiefer-Gruppe bilden, und gehören offenbar zu jenen, welche C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE auch in unserer Gegend als *Ropiankaschichten* zusammenfassten, und in ihnen haben wir die tiefsten der im *Ojtozthale* zu Tage tretenden Schichten derselben vor uns. Ich glaube, die soeben erwähnten Autoren konnten nur diese Schichten verstanden haben, als das am tiefsten sichtbare Glied des Complexes der hiesigen *Ropiankaschichten,* welches, wie sie sagen, nach HERBICH im Bachbette ansteht, da der vorerwähnte, Hornstein führende Felsen schon der *Menilitschiefer-Gruppe* angehört.

Wenn wir gegen SW. am rechten *Ojtozufer* weiter fortschreiten, gelangen wir nach einer, durch älteres Alluvium gebildeten, dazwischenliegenden Verdeckung wieder zu einem Aufschluss.

In der liegenderen Partie dieses treten weissen Glimmer führende, graue, thonige, dickbankigere Sandsteine mit grauen Schiefern auf. In dem

hangenderen Teile des Aufschlusses dagegen sieht man rote, grünliche und graue, dünne, harte Schiefer, welche mit Säure ein wenig brausen, daher mergeliger Natur und mit weissen Calcitadern durchzogen sind.

In den Schiefern zeigen sich auch feinere Fucoidenabdrücke.

Die Schiefer enthalten auch einige $^{c}/_{m}$ dicke, grünliche oder graue, kalkhältige, feinere Sandsteine zwischengelagert, welche ebenfalls mit weissen Calcitadern versehen sind.

Es zeigen sich aber gegen den liegenderen Teil des Aufschlusses auch graue, sandig-glimmerige, kalkreichere, einige $^{c}/_{m}$ dicke, festere Sandstein-Zwischenlagerungen, welche durch ihre grüne Oberfläche auffallen. An ihren Schichtflächen erscheint der weisse Glimmer sogar reichlich. In der Nähe dieser sieht man auch eine lockerere, sandig-glimmerige Zwischenlagerung zwischen den Schiefern, in welcher ich einen Chalkopyrit-reichen Knollen beobachtete, wodurch sich dann auch die soeben erwähnte grüne Färbung leicht erklären lässt, wie ich denn auch hinzusetzen kann, dass auf meine Bitte Alexander v. Kalecsinszky ein Stück des erwähnten Sandsteines mit grüner Oberfläche chemisch untersuchte, und darin tatsächlich einen geringen Kupfergehalt nachweisen konnte.

In der liegendsten Partie des hier besprochenen Aufschlusses ist das Einfallen gegen $15^{h}5°$ gerichtet, mit 55°, im Hangenderen wendet es sich aber auch gegen $17^{h}10°$, ist daher gegen den am anderen Ufer befindlichen Bohrthurm Nr. V gerichtet und es scheinen diese Schichten etwas mehr hangend zu sein, als dieser, doch lässt sich das nicht mit voller Bestimmtheit sagen, da es auch möglich ist, dass diese Schichten die Fortsetzung der eben dort ausbeissenden bilden.

Von hier lassen sich diese Sedimente gegen die Mündung des nahen *Luptyánbaches* hin verfolgen, doch zieht sich am rechten *Ojtozufer* eine aus alt-alluvialem Gerölle bestehende schmale Terrasse auf ihnen entlang.

Vis-à-vis den hier behandelten Aufschlüssen, neben der am linken *Ojtozufer* sich erstreckenden Landstrasse, in unmittelbarer Nachbarschaft des 95 $^{K}/_{m}$-Zeigers, erhebt sich der Thurm des in dem vorigen Capitel wiederholt erwähnten, behufs der Petroleumgewinnung abgeteuften Bohrloches Nr. V.

Es ist dies jenes Bohrloch, von dem mitgeteilt wurde, dass es bis 151 $^{m}/$ Tiefe hinabreichte und abbauwürdiges Öl anschlug, welches es schon bei 137 $^{m}/$ antraf, schliesslich aber doch vom Missgeschick ereilt wurde.*

In dem Bohrloch steht jetzt das Wasser nur um eine Kleinigkeit

* F. H. Rübezahl, Petroleum. (Ung. Montan-Industrie-Zeitung, 1887, III. Jahrg. pag. 58.)

tiefer als die Oberfläche, doch lässt sich, wie ich mich davon persönlich überzeugte, noch immer ein geringes Quantum Petroleum daraus schöpfen. Die Farbe des hier geschöpften Rohpetroleums ist dunkelgrün und wird nach der Behauptung des dort aufgestellten Wächters ohne jede weitere Vorbereitung zur Beleuchtung benützt.

Wir sehen gleich in unmittelbarer Nachbarschaft des Bohrthurmes, in einem kleineren Aufschluss, grünliche und rote, harte Mergelschiefer, welche weisse Calcitadern zeigen, doch tritt mit ihnen zugleich auch ein grünlicher, kalkreicherer Mergel auf. Die Schichten fallen hier nach 20^h mit cc. 20° ein, doch unmittelbar mehr unterhalb des Bohrthurmes fallen sie schon mit 40° gegen 19^h. Bei dem Bohrthurm bedecken den Abhang zuweilen sehr grosse, abgerollte Sandsteinblöcke.

Die oben, aus dem rechten Ufer und dem Bette des *Ojtoz,* als die tiefsten zu Tage tretenden Schichten beschriebenen grauen, sehr feinen, kieseligen Sandsteine fallen etwa 100—150 m/ in das Liegende der Schichten neben dem Bohrthurm.

Wenn wir dann von dem Bohrloch Nr. V auf der Landstrasse gegen SW. zu fortschreiten, treffen wir etwas vor dem *Gyertyánosbach,* bei der Wegkrümmung unten bei dem *Ojtoz* wieder durch ihre rote Farbe auffallende Schiefer, und einige Schritte weiter, vis-à-vis der Vereinigung des *Luptyánbaches* mit dem *Ojtoz,* im linken *Ojtozufer* unterhalb dem 94·2 K/m-Zeiger, ebenfalls unsere roten, grünen und grauen Sedimente. Hier alterniren die harten Mergelschiefer mit kalkreicheren Sandsteinschichten, welche 30 c/m dick sind, doch gibt es auch dünnere und sind von weissen Calcitadern durchzogene. Die Schichten stehen hier in ihrem liegenden Teile senkrecht und streichen von NNW. ($22^h10°$) nach SSO; sie verfolgen also die Richtung gegen den *Luptyánbach* zu, gegen das Hangende aber, wo sie zwar nicht mehr senkrecht, aber noch immer sehr steil aufgestellt sind, ist das Verflächen gegen $16^h10°$ gerichtet.

Aus dem Dargelegten ist ersichtlich, dass in dem weiter oben behandelten Abschnitte des *Ojtozthales,* mit Ausname der unmittelbaren Nachbarschaft des Bohrloches Nr. V, wo ich das Einfallen unter 20° und 40° gegen 20^h und 19^h fand, welcher ganz lokalen Erscheinung keine besondere Wichtigkeit beizumessen ist, bei den zur unteren Kreide gestellten Sedimenten das Verflächen im Allgemeinen gegen *WSW.* gerichtet ist und zwar mit beträchtlichem Winkelwerte (55—60°), und dass die Stellung der Schichten im Hangenden auch senkrecht wird.

Wir sehen ferner auch, dass nebst den roten, grünen oder grauen Mergelschiefern mit weissen Calcitadern, welche gegen den hangenderen Teil der durch die *Ojtozufer* gebotenen Aufschlüsse auftreten, auch Sandsteine nicht fehlen. Das Auftreten von Petroleum wird aber durch nichts

besser bewiesen, als durch das Bohrloch Nr. V selbst, wo in kleineren Mengen auch heute noch von mir Petroleum constatirt werden konnte.

Mit den, vis-à-vis der Mündung des *Luptyán-Grabens* auftretenden, vorher besprochenen, steil stehenden Schichten haben wir so ziemlich auch die obere Grenze jener Sedimente erreicht, welche ich zusammenfassend, und in Übereinstimmung mit der oben soeben citirten Mitteilung von C. M. Paul und Dr. E. Tietze, wo dieselben als *Ropiankaschichten* figuriren, als die tiefste hier zu Tage tretende Schichtengruppe unserer Gegend betrachte, weil von hier nur etwas weiter gegen W, weniges jenseits der Brücke des *Gyertyános-Baches* wir schon Bildungen finden, welche trotz des ebenfalls von roten oder grünlichen Schiefer-Zwischenlagerungen verursachten Zusammenhanges mit der Liegendgruppe, durch das überwiegende Auftreten von dickbänkigen Sandsteinen eine von der Liegendgruppe sehr abweichende, neue Gruppe bilden, welche das auf den *Ojtozpass* bezügliche Profil C. M. Paul's und Dr. E. Tietze's als «*5. Massiger Sandstein* (*Úz-Sandstein* Herbich's)» *und* «*6. Tiefere Hieroglyphenschichten* (der mittleren Gruppe)» bezeichnet.*

Bevor ich jedoch auf die Darstellung der letzteren Ablagerungen übergehe, möchte ich noch bezüglich der obbehandelten tiefsten Gruppe unserer Gegend das eine oder andere bemerken und mich auch mit ihrer Verbreitung auf unserem Gebiete befassen.

Wenn wir von dem Bohrloch Nr. V. unseren Weg längs des linken Gehänges des *Ojtozthales* gegen SW. nehmen und jenem Pfade folgen, der auf dem, die Mündung des *Gyertyános-Baches* gegen O. begrenzenden Rücken, zu der auf einer kleinen Bergstufe aufgeworfenen unteren, älteren Militärbefestigung führt, können wir uns leicht davon überzeugen, dass unsere zur unteren Kreide gerechneten Gesteine auch dort vorhanden sind. Wir finden nämlich dort an ihrer Oberfläche sich eigentümlich krümmende, flachgefaltete Mergel, ebenso auch feine Fucoiden zeigende rote, harte Mergelschiefer-Stücke, welche jenen, mit welchen wir bei dem Bohrthurm Nr. V und im *Ojtozbette* zu thun hatten, vollständig gleichen. Wir finden dort aber auch graue, grünlichgraue oder bräunliche, kalkhältige und weisse, feine Glimmerplättchen führende, zahlreich herumliegende Stücke feineren Sandsteines, welche an ihrer Oberfläche jene eigentümlich warzigen, aber auch anders geformten Wülste zeigen, welche unter dem Namen *Hieroglyphen* bekannt sind. Die hier beobachteten Hieroglyphen sind im Allgemeinen von feinerer Natur. Die grauen oder bräunlichen, kalkigen Sandsteine mit Calcitadern, welche auch die ebenfalls wolbekannte, krummschalige (Strzolka)-Ausbildung zeigen, treten

* Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 29 Bd. 1879, pag. 199.

dann auch bei der zweiten, am Rücken höher oben gelegenen Befestigung auf.

Mit der steileren Erhebung des Gebirges treffen wir aber auch hier den, in die nächste Gruppe eingeteilten und dort zu behandelnden Sandstein.

Gegen das untere Ende des hier durch drei (da auch noch weiter oben, am östlichen Ende des *Nagy-Szeg* eine vorhanden ist) Befestigungen gekrönten Rückens, welcher den *Gyertyános-Bach* gegen O. begrenzt, aber noch ziemlich hoch über dem heutigen Bette des *Ojtoz*, zeigt sich öfter in sehr grossen, abgerollten Blöcken ein Sandstein, welcher dort in der Gegend der 94·2 und 94·4 $^{K}/_{m}$-Zeiger eine ältere, wahrscheinlich diluviale Schotter-Terrasse bezeichnet; dass aber hier zu unterst, am linken *Ojtozufer* und dem Bachbette, in steiler Stellung sich unsere zur unteren Kreide gestellten roten, grünen oder grauen Mergelschiefer zeigen, wissen wir schon aus dem Vorigen.

Die in dem Vorigen behandelten Schichten der unteren Kreide lassen sich von den beiden unteren Befestigungen, die auf dem den *Gyertyános-Bach* gegen O. begrenzenden Rücken stehen, in nordöstlicher Richtung über das Bohrloch Nr. V bis zu jenem Weg verfolgen, welcher SW-lich von *Sósmező,* bei dem 95·8 $^{K}/_{m}$-Zeiger von der Landstrasse abzweigend, auf den *Nagy-Szeg* hinaufführt.

Unten finden wir auf dem Wege schwarze Schiefer verwittert, welche wahrscheinlich schon der in unmittelbarer Nachbarschaft gegen O. auftretenden Menilitschiefer-Gruppe angehören. Doch sehen wir auf dem Wege auch graue und grünliche, ja sogar rote Schiefer, meistens in kleine, eckige Stücke zerfallen, ferner bräunlich-gelbliche Sandsteinplatten mit weissen Glimmerblättchen und Stücke eines grünlichgrauen, sehr harten, feinkörnigen, quarzigen Sandsteines. Ich sah hier auch grauen oder bräunlichen, kalkigen Sandstein, welcher weisse Calcitadern zeigt und an seiner Spaltungsfläche reichlich weisse Glimmerblättchen aufweist, und krummschalig ist, sowie auch graue, kalkreiche, andere Sandsteine zu sehen sind. Die Sandsteine zeigen auch grünliche, glaukonitartige, winzige Körnchen.*

* Dr. Franz Schafarzik untersuchte auf meine Bitte einen derartigen Sandstein auch mikroskopisch und teilte mir als Ergebniss folgendes mit:

«Makroskopisch sehen wir in diesem grünlichgrauen, glasglänzenden, kleinkörnigen Quarzsandstein nur noch kleine grüne Körner.

Unter dem Mikroskop besteht die Hauptmasse aus 0·14—0·3 $^{m}/_{m}$ grossen, eckigen Quarzkörnern, welche eng an einander stehen, wodurch eine fast krystallinisch-körnige Structur dieses Sandsteines hervorgerufen wird. Zwischen den wasserhellen Quarzkörnern seltener eingestreut sieht man lebhaft-grüne, gleichgrosse glaukonitartige Körner, welche zwischen gekreuzten Nicols nur in sehr schwacher Farbe spielen, dabei aber eine ausserordentlich fein gekörnte Structur erkennen lassen».

Die Gesteine zeigen sich hier längs des Weges meist in eckige Stücke zerfallen und so ist der Aufschluss im Allgemeinen kein günstiger, doch beobachtete ich an einer Stelle ein Einfallen gegen $20^h10°$. Man sieht in der Nähe des Weges deutlich, dass das Terrain dort in Rutschung begriffen ist; in einem kleinen Graben SW-lich von dem in Rede stehenden Wege sieht man dunkelgraue, weisse Calcitadern zeigende Blöcke eines mergeligen Sandsteines mit grauen und roten Thon-Verwitterungsproducten, welch' letztere wahrscheinlich aus den verwitterten Schiefern stammen. Ich erwähne diesen Punkt deshalb, weil ich schon am Rande des Grabens den Geruch des Petroleums verspürte, wie denn besonders das genannte graue, sandig-mergelige Gestein diesen Geruch wahrnehmen lässt. Hieroglyphen beobachtete ich auch an dem soeben besprochenen Orte wiederholt und es ist nicht zu zweifeln, dass die hier erwähnten Gesteine zu unserer unteren Kreide-Grüppe gehören.

Wenn wir auf unserem Wege zu jener kleinen Lichtung hinauf gelangen, wo derselbe mit dem von der Mündung des *Brezai-Baches*, neben dem römisch-katholischen Friedhof kommenden und zu derselben Lichtung führenden Weg zusammentrifft, auf welch' letzterem wir von seinem Beginne an geraume Zeit hindurch die Gesteine der oligocenen Gruppe kreuzen, und wenn wir dann von dieser Lichtung den Weg gegen den *Nagy-Szeg* zu verfolgen, sehen wir nicht weit jenseits der Waldeslichtung das Gehänge sich plötzlich steiler erheben, zugleich finden wir auch hier bräunliche oder braungelbliche, weisse Glimmerschuppen enthaltende, mittelgrobkörnige Sandsteine, welche schon der folgenden Gruppe angehören.

Schon aus dem bisher Gesagten lässt sich entnehmen, dass mit dem Erreichen der Sandsteine der in dem folgenden Capitel zu beschreibenden Gruppe das Gehänge plötzlicher und so auch steiler ansteigt; im Gegensatze dazu bilden die sich am Fusse derselben hinziehenden, als untere Kreide zusammengefassten Sedimente flachere und niederere Gehänge; ihr Zug lässt sich daher von dem *Gyertyános-Bach* an, am Fusse des *Nagy-Szeg*, auch schon orographisch leicht verfolgen.

Von dem letzterwähnten, auf den *Nagy-Szeg* führenden Wege ziehen sich die Sedimente der unteren Kreide in NNW-licher Richtung in en *Brezai-Bach* hinab; an der Oberfläche dagegen verschmälert sich ihr Auftreten immer mehr, da die über sie gelagerten Schichten der Menilitschiefer-Gruppe dort immer mehr an Raum gewinnen.

Wenn wir in dem *Brezai-Graben*, der an dem SW-Ende von *Sósmező* mündet, aufwärts gehen und bei seiner Abzweigung den grösseren Zweig, also den *Nagy-Brezai*-Graben verfolgen, sehen wir wiederholt Spuren einstiger Petroleumschürfungen, welche hier aber ausnamslos auf dem

Gebiete der *Menilitschiefer-Gruppe* stehen; schon weiter oben im *Nagy-Brezai-Graben*, nahe zur W-Grenze der Menilitschiefer-Gruppe, sehen wir die Spuren noch zweier, relativ grösserer Schurfbaue, welche gegenwärtig schon eingestürzt sind. Der östlichere derselben war, nach der Mitteilung meines Begleiters, des Sósmezőer Einwohners Johann Csobán, welcher auch heute das Schürfungsgebiet von Sósmező beaufsichtigt, ein Schacht von ca. 60 m/ Tiefe, welcher von Herrn Franz H. Ascher abgeteuft wurde.

Nach der Behauptung Johann Csobán's wurde hier in kleineren Mengen auch Petroleum und Ozokerit vorgefunden, welch' letzterer übrigens aus dem nahen *Szlanik* schon seit lange bekannt ist und aus *Sósmező* noch von Matyasovszky * aus der Menilitschiefer-Gruppe erwähnt wurde und welches Mineral auch von Hans Höfer citirt wird.** Der Schacht ist heute schon verfallen und man sieht deutlich, dass der nebenan befindliche Abhang sich in Rutschung befindet.

In der Gegend dieses Schachtes zeigen sich grauliche, weisse Glimmerschuppen führende, kalkige Sandsteinstücke mit weissen Kalkspatadern, auf welchen auch die Hieroglyphen nicht fehlen. Wir trafen hier also unsere unteren Kreideschichten an und der Schacht steht auf deren, hier oberflächlich schon schmalem Bande. Ein wenig gegen W. von hier führte, nach der Behauptung Johann Csobán's, Herr F. H. Ascher noch eine circa 40 m/ tiefe schachtartige Schürfung durch. Dies ist zugleich der am höchsten gelegene, in dem Nagy-Brezai-Graben mir bekannte Schürfungspunkt. An der Stelle des Schurfschachtes liegen hier gypsführende Mergel und grünliche Sandsteinstücke, in welchen wir das westliche Ende des auf dem Gebiete der *Brezai-Gräben* befindlichen schmalen Fleckes der miocenen Salzformation vor uns haben; doch sieht man hier auch herumliegende Stücke der hieroglyphenführenden Sandsteine der *unteren Kreide*.

Etwas weiter aufwärts in dem *Nagy-Brezai-Graben* treffen wir auch schon die in dem folgenden Capitel zu behandelnden, einem höheren Horizonte angehörigen Sandsteine an.

Unsere unteren Kreideschichten ziehen sich von dem *Nagy-Brezai-Graben*, durch den oberen Teil des gegen N. folgenden *Kis-Brezai-Grabens* auf die Einsattelung zwischen dem *Dealu Brezai* und *Dealu Leszpedi*, wo sie sich relativ breiter ausdehnen und einen Arm auf das Gebiet des noch mehr gegen N. folgenden *Csernika-Grabens* hinübersenden.

In dem oberen Teile des *Kis-Brezai-Grabens* finden wir ebenfalls die Spuren zweier Schurfschächte, welche dort von Herrn F. H. Ascher gelegentlich der Schürfung auf Petroleum abgesenkt wurden. Nach der

* Ungarische Montan-Industrie-Zeitung III. Jg. 1887, p. 28.

** Hans Höfer. Das Erdöl und seine Verwandten, 1888, p. 48.

Behauptung Johann Csobán's reichte aber der südöstlichere derselben nur auf circa 10 m/ hinab, ohne Petroleum erschlossen zu haben und erst etwas weiter oben findet man dann am linken Gehänge des Grabens Spuren der zweiten Grabung, welche aber, nach Csobán, nicht einmal so tief, wie die vorige war.

Auf der Halde dieser zweiten Grabung sah ich Chloritschiefer-Stücke eines grünlichen Conglomerates in Begleitung eines bräunlichen, bituminösen, sandigen Gesteines liegen. Wie ich erfuhr, war auch hier kein günstiges Ergebniss erzielt worden. Beide, hier in Rede stehende Schürfungspunkte fallen noch auf das Gebiet der Gesteine der *Menilitschiefer-Gruppe,* doch gleichfalls schon an den Westrand desselben.

Wenn wir von hier in nordöstlicher Richtung weiterschreiten, finden wir graue, aussen durch Verwitterung bräunliche und kalkreiche, von weissen Kalkspatadern durchzogene, schon aus dem Vorigen bekannte, oft krummschalige (strzolkaartige) Sandsteine, deren Stücke mehrfach auch grünliche, an Glauconit erinnernde winzige Körnchen zeigen. Diese Gesteine, deren Inneres bei frischem Bruche auch bläulichgraue Farbe zeigt, lassen sich von hier, wie bereits erwähnt, zwischen dem *Dealu Brezai* und *Dealu Leszpedi* gegen NW. bis an die Landesgrenze hinauf verfolgen, wobei sich auch Hieroglyphen häufiger an ihrer Oberfläche beobachten lassen. An der eben genannten Grenze unseres Landes zeigen sie sich nur als schmales Band in jenem Sattel, welcher dort sich zwischen dem *Dealu Leszpedi* und *Dealu Brezai* einsenkt, und sie setzen wahrscheinlich auf moldauischem Gebiete in der auch dort von Wald bedeckten Gegend fort.

Im Südgehänge des *Dealu Leszpedi,* N-lich oberhalb der Schurfschächte im *Kis-Brezai-Graben,* finden wir auf dem Gebiete der Sedimente der unteren Kreide Salzwasser. Das Territorium befindet sich auch dort in Rutschung, die Hieroglyphen führenden, in frischem Zustand bläulichgrauen, strzolkaartigen Sandsteinstücke liegen zerstreut umher.

Das in Rutschung befindliche Gestein vernichtete zwar jetzt die früher hier vorhandene Salzquelle, welche von den Tauben sehr besucht war, und an ihrer einstigen Stelle liegen umgestürzte Bäume umher, doch entquillt deshalb dem Boden auch heute an mehreren Orten salziges, Eisenoxydhydrat ablagerndes Wasser.

Wenn wir von hier den zwischenliegenden Rücken gegen NO. übersetzen, betreten wir das Gebiet des *Csernika-Grabens.* Dort treffen wir in der Fortsetzungslinie des *Kis-Csernika* gegen NW. zu, wo der in das moldauische *Szlanik* führende Reitweg in einer starken Biegung ansteigt, wieder eine *Salzquelle,* deren Wasser ausserdem ein wenig nach Schwefelwasserstoff riecht. An dem Wasser dieser Quelle kann man das Kochsalz auch als feines Häutchen ausgeschieden beobachten. Um diese Salzquelle

herum finden wir auch hier unsere Hieroglyphen führenden Sandsteine der unteren Kreide, obwol nicht weit davon auch die Gesteine der Menilitschiefer-Gruppe nicht fehlen.

Offenbar entspringen die hier erwähnten zwei Kochsalzquellen den in die untere Kreide gestellten Schichten, wie wir denn auch wissen, dass Franz Herbich * auch von der Gegend eines Nebenwassers des *Tatros* Salzquellen erwähnt. Dieselben befinden sich um die Mündung des *Tarhavasbaches* und des damit benachbarten *Bálványosbaches;* er bemerkt über sie, dass sie sicherlich nicht dem Neogen entquellen.

Wenn wir von der erwähnten Salzquelle am oberen Ende des *Kis-Csernikagrabens* den Reitweg von *Szlanik* nach *Sósmező* einschlagen und in SO.-Richtung abwärts zu fortschreiten, sehen wir auf Schritt und Tritt die von weissen Calcitadern durchzogenen, oft krummschaligen Sandsteine der *unteren Kreide* mit Hieroglyphen. Dieselben sind auch hier aussen bräunlich, innen jedoch grau oder bläulichgrau, und wie gewöhnlich, kalkhältig.

Gegen SO. zu verschmälert sich das von ihnen eingenommene Gebiet immer mehr, bis diese Schichten, noch etwas vor der Vereinigung des *Nagy-* und *Kis-Csernika,* endgiltig unter jenen der Menilitschiefer-Gruppe eben dort verschwinden, wo der Szlaniker Weg am steilsten, daher am schlechtesten ist. Westlich von diesem Wege liegt der Kis-Csernikagraben.

Wenn wir in dessen oberen Abschnitt hinabsteigen, treffen wir vor Allem einen geringer ausgebreiteten Flecken der *neogenen Salzformation,* respective deren sandig-thonige Sedimente, wie wir ja einen ähnlichen auch in der Gegend der benachbarten Brezai-Gräben fanden. Die *neogenen* Bildungen des oberen *Kis-Csernika-Grabens* sind namentlich am W.-Abhange in starker Rutschung begriffen. Gyps kommt in Krystallen, am westlichen Abhange aber auch in relativ grösserem Stocke vor.

An der Sohle des Grabens, unter dem *Neogen,* sehen wir einen, in feuchtem Zustande grauen, schieferigen, mergeligen Thon, in welchem sich einige Centimeter dicke, bläulichgraue, harte, kalkreiche Sandsteinplatten zwischengelagert finden. Diese sind bituminös und von weissen Calcitadern durchzogen.

Trocken sind die Schichten hier bräunlichgelblich, von rostigem Aussehen, sowie ich darunter auch *pyrit-* und *chalkopyrithältige* Stücke fand. Die Sandsteine nehmen hie und da auch grünliche, conglomeratische Partieen auf,** in welch' letzteren ich auch kleinere, faserige *Gyps-Einschlüsse* sah.

* Fr. Herbich Das Széklerland etc. pag. 201.

** Dr. F. Schafarzik untersuchte auf meine Bitte die conglomeratischen Ein-

Die zuletzt bekannt gemachten Schichten weichen von dem sich über ihnen zeigenden neogenen Sedimente ab und erinnern noch am meisten an jene Sedimente der unteren Kreide, mit welchen wir in den vorangehenden Zeilen am rechten *Ojtozufer* und im Ojtozbette, als den tiefsten der dort sichtbaren Gesteine der unteren Kreide bekannt wurden, welche ebenfalls *Pyrit* und *Chalkopyrit* zeigen. Wir können daher, glaube ich, diese Schichten des *Kis-Csernika* am richtigsten zur Gruppe der *unteren Kreide* rechnen. Diese Schichten sind gestört, das Einfallen zeigt sich zuerst gegen 19 h, doch richtet sich dasselbe sofort gegen 7 h, wodurch die Schichten einen Sattel bilden, wie denn die Bildungen überhaupt Faltung erfuhren; über sie lagert sich, wie erwähnt, das *Neogen*. Weiter unten in diesem Graben, welcher in Folge der Rutschungen sehr enge ist, stehen wir plötzlich vor einer steilen Wand, über welche das geringfügige Wasser in kleinem Wasserfall herabstürzt.

Wir finden hier äusserlich bläulich-graue und gelbliche, innen graue, feste Mergelschiefer, welche wahrscheinlich hydraulisch sind. Die Schichten derselben sind zerklüftet und diese Klüfte häufig von weissen Calcitadern erfüllt. Dieser Mergel ist bituminös und seine welligen Schichten bezeugen klar die erlittene Faltung. In den hangenderen Teilen dieser Mergelschichten zeigt sich in einigen $^{c}/_{m}$ dicken Bändern auch bräunlicher oder grauer Hornstein. Die Schichten fallen hier gegen 9 h zu, der Einfallswinkel beträgt 35°. Mit den soeben beschriebenen Mergeln betraten wir schon die *Menilitschiefer-Gruppe* und stehen hier deren tiefsten Schichten gegenüber, und wenn wir unseren Weg in dem unteren Teile des *Kis-Csernika* gegen das Hangende zu noch etwas weiter fortsetzen, sehen wir, dass in dem Hangenden der Mergelschiefer die Schichten dünnschieferig und dunkelgrau oder bräunlich sind; zugleich enthalten sie auch schwächere oder etwas dickere Sandsteinbänke.

Der ganze hier behandelte hangendere Schichtencomplex ist übrigens

schlüsse dieses Sandsteines unter dem Mikroscop und äusserte sich in folgender Weise:

«Dieser Sandstein ist ein Gemenge verschiedenen Materiales. Die grösseren 0·07—5 $^{m}/_{m}$ erreichenden Stücke, welche an der Zusammensetzung dieses conglomeratartigen Sandsteines teilnehmen, sind zum Teil feinkörnige, grünliche Phyllitstückchen, teils grobkörnigere, glimmerige und chloritische Quarzitschiefer. endlich zum Teile dichte Kalkstückchen, welche mit Durchschnitten vom Micro-Organismen, unter Anderem an Radiolarien erinnernden Scheiben erfüllt sind.

Das eigentliche Bindemittel wird von 0·1—0·16 $^{m}/_{m}$ grossen, abgerundeten, wasserhellen Quarzkörnern gebildet, zwischen welche sich einzelne kleine Muskovitblätter, sowie traubenartige Anhäufungen eines gelben, metallglänzenden, opaken Minerals (Markasit?) einlagern».

in Folge seines Eisengehaltes sehr rostfleckig, oder gelblich gefärbt. In den dünnen Schiefern sah ich auch Gypskryställchen.

Die Schichten fallen hier auch im Hangenderen noch gegen 8 h 5°, doch erreicht der Winkel auch schon 45°. In dieser Weise setzen die Schichten bis zu der Vereinigung des *Kis-Csernika* mit dem *Nagy-Csernika* fort, wobei in dem *Kis-Csernika* gegen das Hangende zu der Sandstein den Schiefern gegenüber immer mehr in den Vordergrund tritt.

Ich glaube, auch schon das Bisherige lässt mit Bestimmtheit die Anwesenheit nicht nur der untersten, sondern auch höherer Partieen der *Menilitschiefer-Gruppe* in dem unteren Teile des *Kis-Csernika-Grabens* erkennen.

Wenn wir nun zu unseren von weissen Calcitadern durchzogenen Sandsteinen zurückkehren, die wir an dem nach *Szlanik* führenden Weg constatirten, welche untere Kreidegebilde sich zwischen den beiden *Csernikagräben* hinaufziehen, möchte ich nur noch bemerken, dass ein Ast dieser Schichten von hier in nördlicher Richtung sich in den obersten Teil des benachbarten *Nagy-Csernika-Grabens* zieht, wo mit ihrem Auftreten zugleich Rutschungen verbunden sind, so dass infolge dessen dort der Graben hie und da völlig unwegsam wird und man nur an den Gehängen mit Mühe auf- und abwärts kletternd, weiter vordringen kann.

In dem *Nagy-Csernikagraben,* welcher den Verlauf der Landesgrenze anzeigt, zeigen sich weiter oben unter den Fischschiefern der Menilitschiefer-Gruppe klingende, härtere Mergel, welche trocken an der Oberfläche weisslichgrau oder lichtgelblich sind, innen dagegen grau oder bräunlichgrau erscheinen, und welche mit 40—45° gegen 7 h 5° einfallen. Diese harten Mergel sind dünnplattig und zeigen ebenfalls Fischknochen. Ich kann nicht daran zweifeln, dass ich es hier mit der Fortsetzung jener Mergel zu thun habe, welchen wir schon im *Kis-Csernika* begegneten und die wir als tiefste Schichten der Menilitschiefer-Gruppe ansprachen.

In dem *Nagy-Csernikagraben* befindet sich bei dem Auftreten dieser Schichten an der ungarischen Seite eine grössere Abrutschung, in welcher mehrfach Stücke der Hieroglyphen führenden *Unteren-Kreide-Sandsteine* herumliegen, als sicheres Zeichen dessen, dass wir nicht weit von ihren anstehenden Schichten stehen.

Etwas weiter oben in dem Graben fallen die harten, soeben genannten Mergel gegen 8 h ein und das Bachbett ist dort so eng, dass es in der Sohle vollständig ungangbar wird. Das Wasser des Baches schneidet den harten Mergel im Streichen sehr schief (in falschem Streichen).

Gegen das Liegende zu lagern bräunliche Hornsteinbänder. Dieselben sind einzeln nur einige Centimeter stark und da auch diese Schichten noch nach 8 h einfallen, stellen sie scheinbar das Liegende der harten

Mergel dar, doch glaube ich, dass dies tatsächlich nur scheinbar ist und es folgen als Liegendes der ersteren, noch weiter oben in dem Graben, wieder die trocken weissgraulichen oder lichtgelblichen, harten, schieferigen Mergel, wie wir solche schon weiter unten in dem Graben sahen.

Wenn wir grabenaufwärts fortschreitend, auch diese überschritten haben, treffen wir alsbald wieder dünngeschichtete, rostige, bräunliche Schiefer mit 30 Grad nach 11 h einfallend an, zwischen welchen sich alsbald auch bräunliche oder grauliche, feinere, dünnere Sandsteinbank-Zwischenlagerungen zeigen. Diese Schichten sehen jenen ganz ähnlich, welche in dem unteren Teile des *Nagy-Csernikagrabens* vorkommen und welche wir in dem Folgenden näher kennen lernen werden.

Ich glaube, dass wir in diesem Teile des Grabens Wellungen gegenüber stehen und daher bald tiefere, bald höhere Partieen der Menilitschiefer-Gruppe zu sehen bekommen.

Nach einer geringen Unterbrechung zeigen sich im Bachbett Bänke eines grauen, spärlich von weissen Calcitadern durchzogenen Sandsteines, welche mit circa 45° gegen 9 h 5° einfallen. Dieser Sandstein kommt in dünneren, doch auch 35—40 $^{c}/_{m}$ Dicke erreichenden Bänken vor und riecht stark nach Bitumen.

Seltener zeigt er weisse Glimmerschüppchen, und ausserdem auch grünliche, glauconitartige Körnchen.* Es lässt sich schwer feststellen, ob dieser Sandstein noch der in seinem Hangenden auftretenden Menilitschiefer-Gruppe zuzurechnen sei, oder ob er schon den unteren Kreideschichten angehört, auf welche die Calcitadern des Sandsteines mehr ver-

* Herr Dr. F. SCHAFARZIK war so liebenswürdig, auf meine Bitte, diesen Sandstein mikroskopisch zu untersuchen und teilte mir als Ergebniss folgendes mit:

«Dieser bräunlichgraue, kleinkörnige Quarzsandstein verrät makroskopisch mit Salzsäure ein schwaches Brausen.

Unter dem Mikroskop ist die Hauptmasse dieses Gesteines aus eckigen, 0·14—0·45 $^{m}/_{m}$ grossen Quarzkörnchen gebildet, zwischen welche hie und da einzelne grüne, glauconitartige Körner eingestreut sind. Ausserdem finden sich in ziemlich grosser Anzahl farblose oder etwas lichtgrüne, zuweilen wahrhaft gefaltete Muskovitplättchen. Einzelne, aus opaken Körnern bestehende traubige Concretionen lassen sich auch in diesem Falle als Markasit (?) auffassen.

Von Infiltrationen ist Kalkcarbonat sehr untergeordnet und man sieht in dem Schliffe auch keine ausgesprochenen Kalkspatkörnchen. Es gibt jedoch unter den Quarzkörnern verwischte schmutzigbraune Flecken, von welchen die dunkle Farbe des Gesteines herrührt und welche von Bitumen stammen.

Wenn wir nämlich ein Stückchen dieses Sandsteins in einer geschlossenen Glasröhre erhitzen, sublimirt sich aus demselben, ausser Wasser, noch eine braune, theerartige Substanz und es lässt sich zugleich ein sehr intensiver Petroleumgeruch wahrnehmen.»



weisen, da hier der Aufschluss wirklich sehr mangelhaft ist. Unmittelbar nach diesem, nach Bitumen riechenden Sandstein, stürzen die Grabengehänge sofort wieder stark ein und wir finden hier einen in trockenem Zustande grauen, seltener feine, weisse Glimmerschüppchen, aber auch kleine Quarzkörnchen enthaltenden, harten, thonigen Mergelschiefer.

Dieses letztere Gestein erinnert noch an die eine oder andere Varietät der aus dem oberen Teile des *Kis-Csernikagrabens* beschriebenen, zu der unteren Kreidegruppe gestellten Mergelschiefer, weshalb ich es auch in motivirtester Weise mit denselben in Zusammenhang bringen zu können glaube.

Dann treffen wir noch weiter oben im *Nagy-Csernika* weissen oder bräunlichen, in manchen Stücken bituminösen, feinkörnigen Quarzsandstein, dessen Streichen oder Einfallen sich jedoch nicht bestimmen lässt, weil hier mit dem Verflachen des Grabens der Aufschluss schon sehr mangelhaft ist. Der letzterwähnte Sandstein sieht aber schon ganz jenen ähnlich, welche in der Menilitschiefer-Gruppe heimisch sind. Der Graben teilt sich in dieser Gegend in zwei Aeste und noch weiter oben, wo wir einen, ausser von Schmugglern kaum begangenen Pfad erreichen, sah ich, ausser Stücken des dunkelgrauen, rostigen Schiefers, welche hie und da auch lichtbräunliche Menilitsplitter zeigten, auch Stücke von bräunlichem Hornstein und zahlreiche Stücke des feinen Quarzsandsteins bis an die Landesgrenze hinauf herumliegen, zum Zeichen dessen, dass wir hier wieder eine Partie der Menilitschiefer-Gruppe antrafen.

Indem wir so zu dem rumänischen Grenzwächterhaus Nr. 106 gelangen, finden wir Stücke eines mittelgrobkörnigen, gelblichen Sandsteines.

Wenn wir den nahen *Dealu Leszpedi* besteigen, auf welchem sich die ungarisch-rumänische Grenzallee entlang zieht, sehen wir dort auf den plattigen Stücken des an weissem Glimmer reichen, bräunlichen Sandsteines auch Hieroglyphen. An der südwestlichen Seite des *Dealu Leszpedi*, wo der Rücken steil abfällt, verrät wieder braungelblicher, derbbankiger Sandstein seine Anwesenheit. Dieser Sandstein ist mittelgrobkörnig, an seinen Schichtflächen zeigt sich viel weisser Glimmer, und er löst sich plattig ab. Ich kann den hier besprochenen Sandstein des *Dealu Leszpedi* für nichts anderes halten, als für einen gegen NO. zu vorgeschobenen Vorposten des in dem folgenden Capitel zu behandelnden Herbich'schen *Úzer Sandsteines*, welcher von denselben Sandsteinen des gegen SW. benachbarten *Dealu Brézai* durch die, in dem Sattel zwischen beiden zu Tage tretenden unteren Kreideschichten geschieden wird.

Wenn wir in den an der W.-Seite des *Dealu Leszpedi* befindlichen Sattel längs der Landesgrenze herabkommen und von dort den in SO.-licher Richtung nach *Sósmező* herabführenden Weg verfolgen, gehen wir schon



auf unseren unteren Kreideschichten, da dort, wie wir bereits aus dem vorigen wissen, unsere grauen oder bräunlichen, kalkhältigen, weisse Calcitadern enthaltenden, oft krummschaligen, *strzolka*-artigen, Hieroglyphen führenden Sandsteine auftreten.

Aus dem Vorgebrachten ist ersichtlich, dass wir in dem hier behandelten oberen Teile des *Nagy-Csernikagrabens* anfangs uns noch in den Schichten der *Menilitschiefer-Gruppe* befinden, doch finden sich dann auch noch mangelhafte Spuren der *unteren Kreideschichten,* nach welchen wir wieder einen Fleck der *Menilitschiefer-Gruppe* finden, bis endlich zu oberst, in der Gegend des *Dealu Leszpedi,* die Sandsteine der in dem folgenden Abschnitt zu besprechenden Ablagerungen auftreten.

Die Aufschlüsse in den unteren Kreide-Sedimenten der zuletzt behandelten Territorien sind nicht im mindesten günstig und dass sich an den von ihnen occupirten Orten Rutschungen mehrfach zeigen, habe ich ebenfalls erwähnt; unter solchen Verhältnissen ist die Beurteilung der Lagerungsverhältnisse in allen Details sehr erschwert, stellenweise geradezu unmöglich. Es unterliegt keinem Zweifel, dass in dem bisher behandelten Teile unserer unteren Kreideschichten die Lagerungsverhältnisse am besten in dem *Ojtozer* Hauptthale sich feststellen liessen.

Das in Obigem in Betracht gezogene Gebiet der unteren Kreide-Sedimente liegt mit Ausname des vom rechten *Ojtoz*ufer beschriebenen, westlich und NW-lich vom *Ojtozbache,* doch finden wir auch SÖ-lich von dem letzteren Sedimente, welche der unteren Kreide angehören und dort an der Oberfläche auf einem mindestens ebenso grossen, oder sogar noch etwas grösseren Territorium zu Tage treten, als in der Gegend des linken *Ojtoz*ufers.

So treffen wir, in dem Thale des *Halasbaches* gehend und die bei dessen Mündung auftretenden Schichten der Menilitschiefer-Gruppe überschreitend, im rechten Thalgehänge noch das *Neogen.*

Im linken Gehänge lassen sich Anfangs keine Beobachtungen machen, da dies dort durch Sandsteingerölle gebildete alluviale Sedimente und Dammerde verhindert wird.

Wenn wir ein wenig in dem Thale weiterschreiten, sehen wir an dessen linkem Gehänge eine stark kochsalzhältige kleine Quelle entspringen und hier verraten sowol im rutschenden Boden, als auch an der Seite des in unmittelbarer Nachbarschaft befindlichen kleinen Grabens unsere *unteren Kreide*gesteine ihre Anwesenheit.

Graue, kalkhältige, von weissen Calcitadern durchzogene Quarzsandsteine zeigen sich auch hier, mit seltenen weissen Glimmerschüppchen, welche sich nur an den Schichtenflächen häufiger zeigen, und den schon mehrfach erwähnten kleinen, grünlichen Einsprenglingen, sowie auch

graue Mergel vertreten sind. Die Strzolka-artige Entwickelung und die Hieroglyphen fehlen auch hier nicht.

Wenn wir von hier längs des *Halasbaches* aufwärts zu gehen, sehen wir namentlich an dessen rechtem Ufer mächtige, aus alluvialem Gerölle gebildete Sedimente und an einer Stelle, unten neben dem Weg, entspringt eine Schwefelwasserstoff-hältige kleine Quelle. Aufwärts an dem linken Ufer des Thales, sieht man die Hieroglyphen der unteren Kreideschichten noch mehrfach, bis wir endlich auf den *Szekatura-Olteanu* gelangend, wieder eine kochsalzhältige kleine Quelle treffen, um welche herum sich noch immer Stücke der von weissen Calcitadern durchzogenen, bläulich-grauen, Strzolka-artigen Sandsteine der unteren Kreide zeigen. In südlicher Richtung von dieser kleinen Quelle sehen wir in dem obersten Teile des *Halasbaches* noch immer den bläulich-grauen, kalkigen Sandstein mit weissen Calcitadern häufig, doch sah ich dort auch wiederholt roten Schieferthon, wie denn auch Hieroglyphen-führende Stücke nicht fehlen. In diesem oberen Teile des *Halasbaches* sieht man auf dem Gebiete der unteren Kreideschichten Rutschungen gleichfalls.

In der Gegend der *Pojana Szekatura-Kukanului* beginnt aber schon der dickbankige, weissen Glimmer führende, graue oder bräunliche Sandstein am linken Bachufer von dem höheren Gehänge herabzuziehen, während sich unsere unteren Kreideschichten immer mehr auf die Sohle des Grabens beschränken.*

Petroleumspuren fand ich im *Halasbach*-Thale auf dem Gebiete der zur unteren Kreide gerechneten Schichten nicht; der an der Mündung des *Halasbaches* am linken Ufer abgeteufte Schurfschacht von nur geringer, nach der Äusserung Johann Csobán's von ca. 10 $^m/$ Tiefe, wurde auf die sich dort zeigenden Schichten des *Menilitschiefers* und *Fischschiefers* angelegt.

Von dem *Halasbach*-Thale lassen sich unsere Sedimente der unteren Kreide über den unteren Teil des *Luptyán-éle* bis in den gegen W. folgenden *Luptyángraben* verfolgen.

* Ein Exemplar des aus der unmittelbaren Nähe der *Pojana Szekatura-Kukanului* stammenden unteren Kreide-Sandsteines mit weissen Calcitadern wurde auf meine Bitte von Dr. F. Schafarzik unter dem Mikroskop ebenfalls untersucht und ich erhielt als Ergebniss folgendes freundlichst mitgeteilt:

«Unter dem Mikroskop sind die 0·07—0·3 $^m/_m$ grossen eckigen Quarzkörner dieses Sandsteines durch Calciumcarbonat ats Bindemittel zusammengehalten, welch' letzteres sich stellenweise auch zu grösseren Calcitkörnern entwickelt. Auch in diesem Gesteine sind zerstreut die Glauconit-artigen grünen Körner vorhanden, sowie ausserdem vereinzelt opake, gelb metallglänzende Markasit (?) -Kügelchen. Was ausserdem den in Rede stehenden Sandstein besonders auffällig macht, sind die in das Kalkbindemittel eingeschlossenen *Foraminiferenschalen,* welche ihrer Gestalt nach mehreren Geschlechtern angehören.»

An dem *Luptyán-ēle* verrät sich das Vorhandensein der unteren Kreide durch die dort häufig herumliegenden bläulichgrauen, oder infolge Verwitterung braunen, von Calcitadern durchzogenen Sandsteinstücke. Strzolkaartige oder Hieroglyphen zeigende Stücke sind häufiger sichtbar. Weiter oben auf dem *Luptyán-ēle* finden wir jedoch schon bräunlichen oder gelblichen, mittel-grobkörnigen, weisse Glimmerschüppchen enthaltenden Sandstein, welcher in dickeren, doch ausserdem auch in plattigen Stücken auftritt, womit wir schon in eine höhere Etage der Kreide getreten sind, von welcher weiter unten die Rede sein wird.

Wenn wir von hier in den *Luptyángraben* gehen, sieht man an dem, an dessen rechter Seite führenden Wege gleich anfänglich die aussen bräunlichen, innen bläulichgrauen, von weissen Calcitadern durchzogenen Sandsteinstücke in Strzolka-artiger Ausbildung. Weiter nach aufwärts in dem Graben treffen wir auch grauen oder bräunlichgelben, weissen Glimmer führenden Sandstein in grösseren herumliegenden. Stücken, welche jedoch offenbar von den benachbarten Höhen herabgerollt sind und einem höheren Horizonte angehören, als welcher uns hier gegenwärtig beschäftigt.

Wenn wir auch von hier weiter nach aufwärts in dem *Luptyán-Graben* vordringen, sehen wir am linken Ufer des Bachbettes wieder unsere unteren Kreideschichten anstehend.

Wir treffen dort roten und grünlichen, feine weisse Glimmerschuppen enthaltenden, dünnschieferigen Thon, doch treten zwischen diesen Schiefern auch grünliche, mit Säure benetzt brausende, daher kalkhältige Sandsteinplatten mit Fucoiden auf.

Diese Sandsteine bilden 3—4 c/m, bald etwas dickere oder dünnere Schichten und zeigen auch Krümmungen, doch gibt es ausserdem auch 20—30 c/m dicke, aussen bräunliche, innen graue, sehr krummschalige, Strzolka-artige Bänke.

Seltener sah ich auch in diesen Gesteinen weisse Calcitadern, wie denn die Schichten überhaupt einige flache Wellung verraten, wie sie hier im Bachbette an der rechten Seite sich gegen 5^h 10° wenden, während sie ebenfalls hier an dem linken Ufer mit 65° gegen 16^h 10° einfallen. Wir haben hier einen deutlich erkennbaren Sattel vor uns, über welchen die Wässer des Baches thalabwärts eilen.

Es sind dies beiläufig jene Schichten, welchen wir am *Ojtoz*ufer, in dem SW-lichsten Teile der dortigen Aufschlüsse begegneten, wohin auch diese Schichten des *Luptyángrabens* mit ihrem Streichen gerichtet sind. Die Seiten des *Luptyángrabens* zeigen in der Gegend der soeben behandelten Schichten starke Rutschung.

Ein wenig weiter oben in dem Graben ist das Einfallen gegen 17^h 5°

gerichtet, doch ändert es sich sofort gegen 4^h 10° mit sehr steilem Winkel. Offenbar haben wir es mit sich wiederholenden Falten zu thun. In der Gegend der vorhin beschriebenen Localität machte, nach der von J. Csobán erhaltenen Information, Herr F. H. Ascher seinerzeit einen circa 5—6 m/ tiefen Schurfversuch, doch, wie ich hörte, ohne Ergebniss; diese Stelle kann man heute kaum mehr erkennen, da der Rutschboden alle Spuren vernichtete.

Noch weiter aufwärts in dem Graben zeigen sich die strzolka-artigen, calcitaderigen Sandsteine noch immer, zum Zeichen dessen, dass die unteren Kreidesedimente vorhanden sind, doch sah ich zugleich schon in grossen Geröllen auch bräunlichen, dickbankigen Sandstein, dessen manche Blöcke auch calcitaderig waren. Dieser dickbankige Sandstein stammt jedoch schon aus dem folgenden Horizont, ebenso wie die weiter oben folgenden, im Walde häufiger auffindbaren, feineren Sandsteine, welche im allgemeinen plattiger Natur sind.

Auch die letzteren sind kalkhältig, da sie, mit Säure berührt, aufbrausen. In SSW-licher Richtung immer mehr nach aufwärts gelangend, zeigen sich ganz oben, gegen die *Dobri* genannte Kuppe zu, noch immer die bräunlichen, plattigen Sandsteine, welche zuweilen etwas zur Krummschaligkeit neigen, an den Schichtenflächen dagegen feine, weisse Glimmerschüppchen zeigen. An solchen Stücken sah ich nahe zum Gipfel des *Dobri* sogar Hieroglyphen-artige Protuberanzen, doch sind all' diese letzteren Gesteine nicht mehr untere Kreide-Sedimente, sondern Glieder des folgenden, hangenderen Horizontes.

Wenn wir endlich von der Gegend des *Dobri* auf dem den *Luptyán*-Graben gegen W. begrenzenden *Bereczki-éle* * längs des Kammes gegen N. gehen, treffen wir noch mehr gegen N. von den Hieroglyphen enthaltenden Sandsteinen die weisse Glimmerschüppchen einschliessenden, mittel-grobkörnigen, braungelblichen Sandsteine an, welche dort an einer Stelle gegen 6^h 5° mit 45° einfallen. Diese Sandsteine zeigen zuweilen auch linsengrosse Quarzkörner und setzen bis zu dem *Ojtozpasse* fort, indem sie dort in dem Hangenden unserer unteren Kreideschichten, als Bildungen eines höheren Horizontes auftreten.

Wenn wir auf das in dem vorigen Gesagte zurückblicken, sehen wir, dass die hier als untere Kreide besprochenen Ablagerungen im allgemeinen gegen WSW. einfallen, was durch die Aufschlüsse der nächsten Umgebung des *Ojtoz*baches und im *Luptyángraben* bezeugt wird; erst weiter gegen N, auf dem auf den *Nagy-Szeg* führenden Wege, ferner in dem *Kis-Csernika*

* Auf der Generalstabskarte als *Luptyán-éle* bezeichnet, während sich meiner Information nach *Luptyán-éle* zwischen dem *Halas-* und *Luptyán*-Bach erhebt.

fanden wir auch WNW-liches Verflächen. Ich machte schon weiter oben darauf aufmerksam, dass der Neigungswinkel, mit Ausnahme der unmittelbaren Nachbarschaft des Bohrloches Nr. V, fast constant sehr gross (55—60°) ist, und wir wissen, dass wir den Wert desselben im *Luptyángraben* bis 65° steigen sahen, während gegenüber der Mündung des *Luptyángrabens* unsere Schichten in direct verticale Stellung gelangten.

Ich machte ebenfalls mehrfach auf das Vorhandensein von Faltungen aufmerksam, so z. B. bezüglich des *Luptyángrabens* oder des oberen Teiles des *Kis-Csernika.*

Dass bei den in Rede stehenden Schichten eine grosse Neigung zu Rutschungen vorhanden ist, lässt sich aus dem Gesagten ebenfalls entnehmen.

Spuren der Anwesenheit von Petroleum sah ich zwar auf dem durch die unteren Kreidesedimente gekennzeichneten Terrain nicht eben häufig, doch erwähnte ich schon weiter oben, dass es mit Sicherheit an mehreren Punkten constatirt werden konnte, so z. B. namentlich in dem Bohrloche Nr. V, ferner in dem kleinen Graben neben dem auf den *Nagy-Szeg* führenden Weg e.

Die hier als untere Kreidesedimente zusammengefassten Schichten wurden, wie bereits eingangs erwähnt, von C. M. Paul und Dr. E. Tietze rals *Ropianka*schichten bezeichnet, und mit den «unteren (neocomen) Karpatensandsteinen» in Verbindung gebracht,* wie denn auch ihr Profil deutlich darstellt, dass dieselben unter dem Úzer Sandstein F. Herbich's lagern. Trotzdem nimmt Herr Bergrat H. Walter ** diese Schichten als *Eocen* an, wie dies aus mehreren Stellen seines Fachgutachtens hervorgeht, so z. B. als er den *Luptyánbach* erwähnend, bei dem Schachte Nr. V und den im *Ojtozbache* beobachteten *eocenen* Thonen spricht (l. c. p. 4), oder aber indem er bemerkt, dass vorläufig der Schacht Nr. V, als für das *Untereocen* wichtigster, zu betreiben sei (l. c. p. 5).

Ich kann bezüglich des Alters der hier in Rede stehenden Schichten mit Herrn Bergrat H. Walter nicht übereinstimmen. Wer diese Schichten als *Eocen* betrachten will, dürfte den in ihrem Hangenden lagernden, dickbankigen, massigen Sandstein (Herbich's *Úzer Sandstein*), sammt den in dem Profile C. M. Paul's und Dr. E. Tietze's figurirenden tieferen Hieroglyphenschichten, bei der nicht umgekippten Lagerung der Schichtenserie, höchstens ebenfalls als *Eocen*, als *Kreide* sicherlich nicht betrachten.

* C. M. Paul & Dr. E. Tietze. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 29. Bd. 1879, pag. 203.

** H. Walter. Vorkommen von Petroleum bei Sósmező (Háromszéker Comitat) in Siebenbürgen. (Ungarische Montan-Industrie-Zeitung. III. Jahrg. 1887, pag. 3.)

Dies ist jedoch nicht zulässig, da ich in der Hangendpartie der Gruppe dieses massigen Sandsteines, bei der Mündung des *Bütü*-Baches, oben am N-Abhange, in dem Sandstein das Bruchstück einer *Ammoniten*-Windung fand, und so können wir denn mit Rücksicht darauf, dass die tieferen mesozoischen Sedimente, soweit wir solche aus dem Comitate Csik oder aus dem Persány-Gebirge kennen, sich selbst in ihren Sandstein-Abarten von den hier in Rede stehenden unterscheiden, den massigen *Úzer Sandstein* des *Ojtozpasses* getrost als der *Kreidezeit* angehörig betrachten, wie dies auch von Dr. F. Herbich, C. M. Paul und Dr. E. Tietze geschah. Wenn aber nun die in dem Hangenden der im vorigen als untere Kreide zusammengefassten Schichten auftretende mächtige Sandsteingruppe, wie ich sagte, der Kreide angehört, dann können wir die das Liegende derselben bildenden Schichten sicherlich nicht als eocen betrachten; ich kann daher dieselben in Übereinstimmung mit C. M. Paul und Dr. E. Tietze, auch meinerseits nur als cretaceisch, und zwar infolge ihrer Lagerung *unter* dem mächtigen, massigen Sandstein als unter-cretaceisch betrachten; das Vorhandensein dieser Stufe (im Allgemeinen betrachtet) wurde, an dem W-Rande unseres Gebirges, wie wir wissen, schon von Dr. F. Herbich nachgewiesen.

Wie auch aus dem oben Gesagten ersichtlich, wurden auf dem von unseren unteren Kreidesedimenten eingenommenen Territorium zwar auch schon bisher Schürfungen auf Petroleum vorgenommen, doch in welchem Masse, zeigt das oben Mitgeteilte gleichfalls. Abgesehen von der Grabung im *Luptyángraben*, welche ihrer geringen Tiefe halber gar nicht in's Gewicht fällt, können auch die in dem *Nagy-Brezai*-Graben befindlichen westlichsten zwei Schächte nicht für genügend erachtet werden, da auch diese nach der Behauptung meines Begleiters Johann Csobán, nur ca. 60 und 40 m/ tief waren. Am tiefsten drang noch das im *Ojtozthale* abgesenkte sogenannte Bohrloch Nr. V. ein, da dieses, wie wir aus den Angaben F. H. Ascher's wissen, und wie mir das auch Johann Csobán mitteilte, 151 m/ tief drang und Petroleum thatsächlich erreichte, dann aber unglücklich endete.

Unter solchen Umständen lässt sich getrost behaupten, dass das untere Kreideterritorium von Sósmező, welches Petroleumspuren zeigt, bergmännisch bisher nicht genügend untersucht ist, obwol es dies in vollstem Maasse verdient.

Ich muss ausserdem bemerken, dass bei der beträchtlichen Steilheit der unteren Kreidesedimente das einzige, wenigstens verhältnissmässig bedeutender tiefe Bohrloch Nr. V vom Standpunkte der Untersuchung der unteren Kreidesedimente nicht für genügend gehalten werden kann, nachdem es in Folge seiner Situirung sich nur überhaupt in den hangen-

deren Teilen bewegen konnte und abgesehen von der in unmittelbarer Nähe sich zeigenden, doch ganz lokalen flacheren Neigung der Schichten, bei deren sich gewöhnlich zeigender Steilheit überhaupt nur eine geringere Partie der Schichten erschliessen konnte.

Hieraus folgt von selbst, dass in der Gegend des Bohrloches Nr. V ein neues, gegen Unfall möglichst zu schützendes Bohrloch zu vertiefen wäre, welchem der Notwendigkeit entsprechend, die Möglichkeit einer eventuellen Vertiefung auf 500 m/ gesichert wäre, doch wäre ausserdem auch der noch liegendere, also gegen *Sósmező* hin noch näher gelegene Teil der unteren Kreideschichten zu untersuchen.

2. Mittlere und obere Kreide.

Wir wissen bereits aus der Darstellung der unteren Kreidesedimente, dass wenn wir von dem Sósmezőer Bohrloch Nr. V in SW-licher Richtung weiter auf der Landstrasse gehen, wir kurz vor der Mündung des *Gyertyános-Baches* schon die hangendsten Teile der Gruppe der unteren Kreideschichten erreicht haben, welche auch hier gegen WSW, und zwar steil, einfallen.

Wenn wir bei dem nur wenig jenseits der Mündung des Gyertyánosbaches stehenden 93·6 K/m-Zeiger, und so noch kurz vor der *Gyilkos-Brücke,* zu dem *Ojtozbache* herabsteigen, welcher von der *Ojtoz-Colonie* bis zur Mündung der *Gyertyános-* und *Luptyán-Bäche* in einem wirklichen Engpass fliesst, sehen wir vor allem an beiden Ufern dicke, bis 2 m/ erreichende Bänke eines grauen oder bräunlichgrauen Sandsteines. Die dicken Bänke teilen sich jedoch auch auf einige Centimeter starke Bänke ab, wie man im Allgemeinen auch ein Alterniren dickerer Bänke mit dünneren beobachten kann.

In diesem Sandstein sieht man weisse Glimmerschüppchen bald mehr vereinzelt, bald häufiger, an manchen Schichtflächen sind sie sogar sehr häufig. In einzelnen Partieen erreichen die Quarzkörner Linsen-, ja sogar Erbsengrösse. Kalkgehalt lassen sie im Allgemeinen nicht erkennen, obwol ich auch solche Stücke fand, welche mit Säure berührt, schwach brausen. An der in Rede stehenden Stelle werfen diese Sandsteine am rechten *Ojtoz*ufer eine schwach gebogene Welle, nach welcher aber die Schichten schon steil gegen 19^h 5° einfallen, und zwischen den Sandsteinbänken verraten auch thonigere Zwischenlagen ihr Vorhandensein. Die *Gyilkos-Brücke* befindet sich hier schon sehr nahe.

Mit diesen Ablagerungen sind wir in das Terrain jener mächtigen, dickbankigen Sandsteinbildung eingetreten, welche die auf unsere Gegend

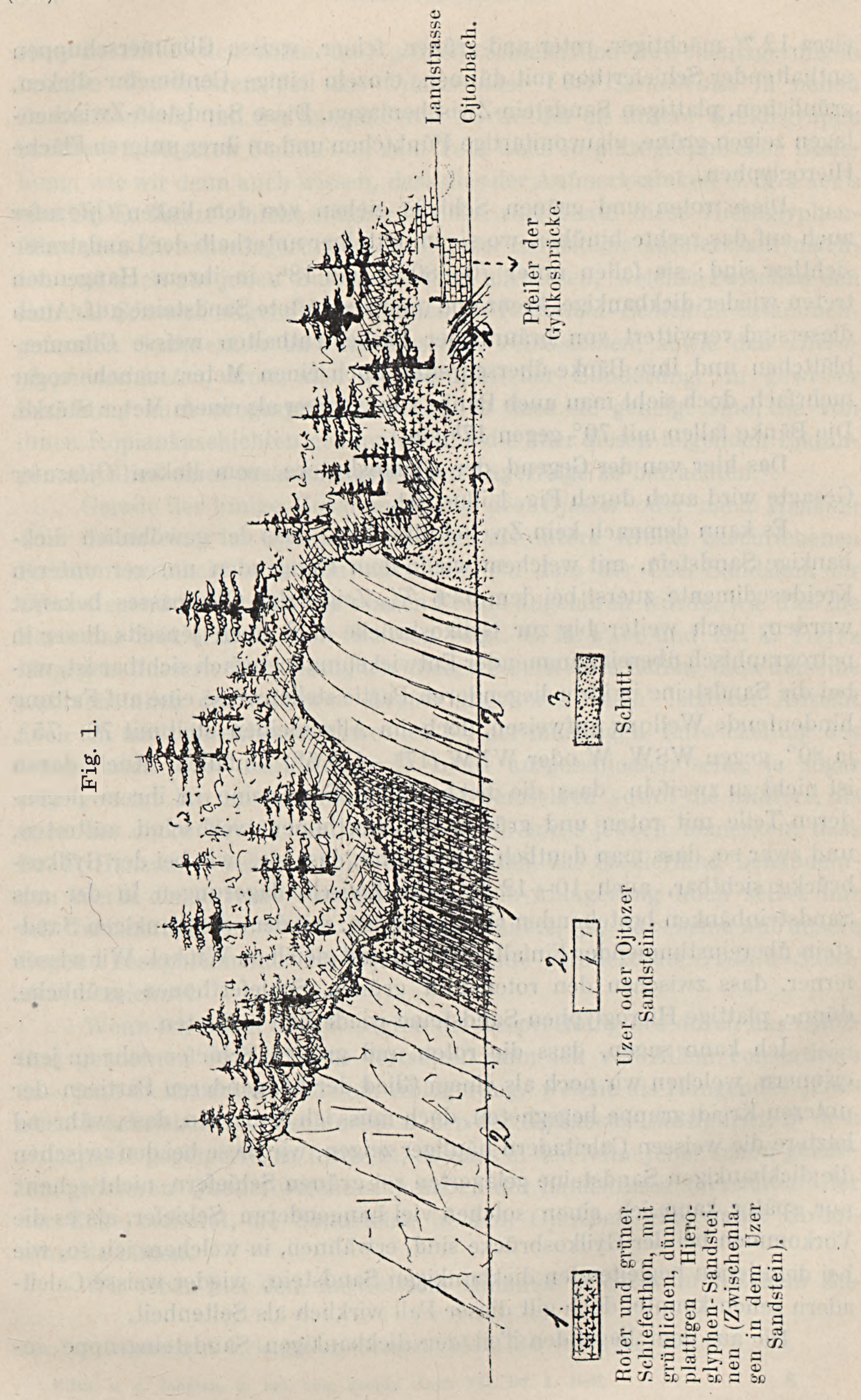
bezügliche Profilskizze C. M. Paul's und Dr. E. Tietze's als «massiger Sandstein (Úz-Sandstein Herbich's)» bezeichnet und welche in dem liegenderen Teile die «tieferen Hieroglyphenschichten (der mittleren Gruppe)» zeigt.*

Schon die Profilskizze der soeben genannten beiden Autoren zeigt richtig, dass dieser hauptsächlich massige Sandstein, welchen sie in ihrer unten citirten Mitteilung *Ojtozer Sandstein* (l. c. p. 203) oder nach Herbich auch *Úz-Sandstein* nennen, auf den von ihnen als *Ropiankaschichten* beschriebenen Bildungen lagert, was man schon aus den Einfallsverhältnissen der hier in Betracht kommenden Schichten deutlich sieht; es kann auch kein Zweifel darüber bestehen, dass wir mit den soeben von der Gegend des 93·6 $^{K}/_{m}$-Zeigers beschriebenen Sandsteinen im tiefsten Teile der Gruppe des massigen Sandsteines, welchen C. M. Paul und Dr. E. Tietze auch als *mittlere Gruppe* citiren, daher im unmittelbaren Hangenden der von mir weiter oben als untere Kreide-Ablagerungen beschriebenen Schichten stehen.

Wenn wir von dem 93·6 $^{K}/_{m}$-Zeiger unseren Weg gegen die Gyilkosbrücke zu fortsetzen, sehen wir bei dem 93·5 $^{K}/_{m}$-Zeiger über der die Landstrasse schützenden Mauer rot-, grün- und rot-grün gefleckten Schieferthon, da wir aber sofort danach bei der Gyilkosbrücke stehen, sehen wir als Basis des östlichen Pfeilers derselben wieder dem vorigen ähnlichen grauen Sandstein. Dieser letztere ist ebenfalls reich an weissen Glimmerschuppen, braust mit Säure schwach und seine Bänke sind kreuz und quer zerklüftet, so dass sich ihre Einfallsrichtung auf den ersten Blick nicht deutlich erkennen lässt, doch da die erste Bank bei dem Brückenpfeiler gegen 10^{h} einfällt, kann man sagen, dass dieses Sandsteinvorkommen unter den, bei dem 93·5 $^{K}/_{m}$-Zeiger beobachteten rot-grünen Schiefer einschiesst. Nach diesen und etwas höher im Gehänge als der Spiegel des *Ojtozbaches*, sieht man wieder den oben genannten roten Schiefer verwittert. Nach einer kleinen, durch Schutt gebildeten Decke aber sieht man steil aufgestellt, da der gegen 17^{h} gerichtete Neigungswinkel mindestens 75° beträgt, ebenfalls grauen, weissen Glimmer enthaltenden Sandstein in mehreren Meter mächtigen Bänken, welcher jedoch zugleich auch dünnere Bänke zeigt.

Die Gesammtmächtigkeit des das linke Gehänge des *Ojtoz* bildenden Sandsteines lässt sich auf circa 10—12 $^{m}/$ schätzen. Der in Rede stehende Sandstein, welcher mit Säure benetzt ein wenig braust, zeigt auch rostbräunliche, innen graue, sandigglimmerige, schieferige, auch schwächere Zwischenlagen. Alsbald folgt jedoch auf diesen Sandstein steil gestellter,

* Jahrbuch d. k. k. geolog. R.-Anst. 29. Bd. 1879, p. 199.


Landstrasse
Ojtozbach.
Pfeiler der
Gyilkosbrücke
3
Schutt.
2
Uzer oder Ojtozer
Sandstein
1
Roter und grüner
Schieferthon, mit
grünlichen, dünn-
plattigen Hiero-
glyphen-Sandstei-
nen (Zwischenla-
gen in dem Uzer
Sandstein)
Fig. 1.

circa 12 $^m/$ mächtiger, roter und grüner, feiner, weisse Glimmerschuppen enthaltender Schieferthon mit dünnen, einzeln einige Centimeter dicken, grünlichen, plattigen Sandstein-Zwischenlagen. Diese Sandstein-Zwischenlagen zeigen grüne, glauconitartige Pünktchen und an ihrer unteren Fläche Hieroglyphen.

Diese roten und grünen Schiefer ziehen von dem linken *Ojtoz*ufer auch auf das rechte hinüber, wo sie unmittelbar unterhalb der Landstrasse sichtbar sind; sie fallen unter 70—80° gegen 18^h, in ihrem Hangenden treten wieder dickbankige, kreuz und quer zerklüftete Sandsteine auf. Auch diese sind verwittert von bräunlicher Farbe, enthalten weisse Glimmerblättchen und ihre Bänke überschreiten auch einen Meter, manche sogar mehrfach, doch sieht man auch Bänke von weniger als einem Meter Stärke. Die Bänke fallen mit 70° gegen 17^h ein.

Das hier von der Gegend der Gyilkosbrücke, vom linken *Ojtoz*ufer Gesagte wird auch durch Fig. 1 illustrirt.

Es kann demnach kein Zweifel obwalten, dass der gewöhnlich dickbankige Sandstein, mit welchem wir in dem Hangenden unserer unteren Kreidesedimente zuerst bei dem 93·6 $^{K}/_{m}$-Zeiger des *Ojtoz*passes bekannt wurden, noch weiter bis zur Gyilkosbrücke und noch jenseits dieser in petrographisch übereinstimmender Entwickelung mehrfach sichtbar ist, wobei die Sandsteine in ihrer liegenderen Partie stellenweise eine auf Faltung hindeutende Wellung aufweisen, doch im Allgemeinen steil mit 70—75°, ja 80°, gegen WSW, W oder WNW (17^h—19^h 5°) einfallen. Auch daran ist nicht zu zweifeln, dass die dickbankigen Sandsteine in ihrem liegenderen Teile mit roten und grünen Schieferthonen wechselnd auftreten, und zwar so, dass man deutlich sehen kann, dass sie, wie bei der Gyilkosbrücke sichtbar, auch 10—12 $^m/$ dicke Zwischenlagerungen in der aus Sandsteinbänken bestehenden Gruppe bilden, mit dem dickbankigen Sandstein übereinstimmender Einfallsrichtung und gleichem Winkel. Wir wissen ferner, dass zwischen den roten und grünen Schieferthonen grünliche, dünne, plattige Hieroglyphen-Sandsteine wiederholt auftreten.

Ich kann sagen, dass die roten und grünen Schiefer sehr an jene erinnern, welchen wir noch als einem Glied der hangenderen Partieen der unteren Kreidegruppe begegneten, doch muss ich bemerken, dass, während letztere die weissen Calcitadern häufiger zeigen, wir diese bei den zwischen die dickbankigen Sandsteine gelagerten rot-grünen Schiefern nicht sehen; nur später kann ich einen solchen viel hangenderen Schiefer, als es die Vorkommen bei der Gyilkosbrücke sind, erwähnen, in welchem ich so, wie bei dem jenen begleitenden dickbankigen Sandstein, wieder weisse Calcitadern sehen konnte, doch gilt dieser Fall wirklich als Seltenheit.

Die aus dem liegenden Teil der dickbankigen Sandsteingruppe so-

eben beschriebenen roten und grünen Schieferthon-Zwischenlagerungen bringen den tieferen Teil des *Ojtozer* oder *Úzer Sandsteines* in nahen Zusammenhang mit der hangenderen Partie der als untere Kreidegruppe zusammengefassten Sedimente, zum Teile auch in petrographischer Beziehung, wie wir denn auch wissen, dass dies der Aufmerksamkeit C. M. Paul's und Dr. E. Tietze's nicht entging, welche zuerst auf diese Hieroglyphenführenden Zwischenlagerungen der Ojtozer Sandsteine aufmerksam machten und auch auf jenen Zusammenhang hinwiesen, welcher zwischen den sich bei *Sósmező* zeigenden, von ihnen als *Ropianka-Schichten* zusammengefassten Sedimenten und den *massigen Sandsteinen,* sowie den *Hieroglyphenschichten,* trotz aller petrographischer Sonderung, in gewisser Beziehung auch orographisch existirt, so dass sie geneigt sind, die von ihnen Ropiankaschichten genannten und die über diesen folgenden Bildungen als Glied einer zusammengehörigen Lagerfolge zu betrachten.*

Gerade der innige Zusammenhang des *Ojtozer* oder nach Herbich *Úzer Sandsteines* im *Ojtoz*passe mit den als untere Kreide beschriebenen Sedimenten macht es mir unwahrscheinlich, dass der *Úzer* Sandstein der *Ojtoz*-Gegend im Ganzen der oberen Kreide angehören würde, wie dies die Karte des Széklerlandes von Herbich zeigt. C. M. Paul und Dr. E. Tietze hingegen äussern sich bezüglich dieses Sandsteines dahin, dass derselbe wahrscheinlich der *mittleren Kreide* angehört, welch' letzterer Ansicht auch ich mich anschliesse, obwol ich bei der mächtigen Entwickelung des sogenannten *Úzer Sandsteines* es nicht ausgeschlossen sehe, ja sogar sehr geneigt bin anzunehmen, dass in demselben sowol die *mittlere,* als auch die obere Kreide vertreten sind. Ich muss jedoch bemerken, dass Dr. F. Herbich in seinem 1878 erschienenen, das Széklerland behandelnden Werke die in Rede stehende Sandstein-Ablagerung auch selbst nur mit Unsicherheit der oberen Kreide zurechnete, ja, dass seine auf unsere Gegend bezugnehmende Profilskizze dieselbe geradezu als *Godula-Sandstein* bezeichnet.

Wenn ich nach dem Gesagten die Besprechung des durch das Ojtozthal gebotenen Aufschlusses fortsetze, kann ich vor Allem constatiren, dass jene dickbankige Sandstein-Ablagerung, welche als Hangendes jenes oben beschriebenen Aufschlusses neben der *Gyilkosbrücke* figurirt, in dem *Ojtoz*passe gegen SW. zu fortsetzt, so dass in der Nähe jener schön gefassten, grösseren Quelle, welche sich neben der Landstrasse am rechten Ufer der Enge befindet, die Sandsteine in dem Ojtozbett eine wahre Stromschnelle bilden.

Wir sehen hier den, an weissem Glimmer reichen, in frischem Zu-

* Jahrbuch d. k. k. geolog. R.-Anst. XXIX. Bd. 1879, pag. 201.

stand grauen, verwittert bräunlichen Sandstein mit 85° gegen 18^h einfallend. Er enthält auch hier linsen-, ja erbsengrosse Quarzkörner. Die Sandsteinbänke erreichen 1—1½ m/ Mächtigkeit, doch sah ich auch hier nur einige Centimeter dicke, so wie denn auch hier glimmerreicher, sandig-glimmeriger Schiefer als Zwischenlagerung nicht fehlt.

Tiefer in den Ojtozpass eindringend, lassen sich diese Sandsteine noch immer constatiren. Wenn wir bei dem 92·7 K/m-Zeiger auf der Landstrasse in nördlicher Richtung zu dem *Ojtoz*bache hinabsteigen, finden wir dort eine Schwefelwasserstoff-hältige kleine Quelle und gegenüber derselben, jedoch am linken *Ojtoz*ufer, circa 3 m/ über dem Wasserspiegel, eine *alt-alluviale* Schotterterrasse. Unter der letzteren treten graue, grüne und rote Schieferthone zu Tage, welche auch weisse Glimmerschüppchen zeigen. Diese Schieferthone alterniren auch hier mit grauen, rostfleckigen, sandig-glimmerigen, 1—15 c/m dicken, festeren Schichten. Auf den letzteren, jedoch an der oberen Fläche der Schichten, finden sich Hieroglyphenartige Wülste und ich sah in ihnen auch Fucoiden, welche sich auch in dem roten Schiefer zeigten. Die Schichten sind steil aufgestellt und fallen mit 80° gegen 16^h ein. Gegen den hangenderen Teil des Aufschlusses zu zeigen sich mit dem grauen Schiefer alternirend und in den Vordergrund tretend graue, an den Schichtenflächen weissen Glimmer reichlich zeigende Sandsteine, von 25, ja auch 50 c/m Dicke; doch gibt es auch schwächere Bänke und ich muss bemerken, dass ich in diesen Sandsteinen weisse Calcitadern sah, einen jener seltenen Fälle, wo in den, zu dem *Ojtozer* oder *Úzer Sandstein* gehörigen Schichten weisse Calcitadern zu beobachten sind. Diese Schichten fallen gegen 16^h mit 60° ein.

Auch in dem Hangenden dieser letzteren Sandsteine zeigen sich graue, hier und dort auch grünliche, sandige, glimmerige Schiefer mit Sandsteinbänken abwechselnd.

Diese letzteren sind verwittert von bräunlicher Farbe, in frischem Zustand grau, reichlich weissen Glimmer enthaltend und hart. Ihre Mächtigkeit ist verschieden; ich sah 40—60 c/m dicke Bänke, doch manche Bank war nur 6 c/m dick. Auch diese Sandsteine zeigen die grünen, Glauconit-artigen Körnchen.

Die schieferigeren Varietäten enthalten Fucoiden, zuweilen ist ihre Fläche grasgrün. Die zuletzt beschriebenen festeren Sandsteine zeigen, doch wieder nur an ihrer oberen Schichtfläche, verschiedene Hieroglyphen artige Protuberanzen, welche hier ziemlich derb sind und teilweise eine bedeutendere Grösse erreichen. Mir fielen besonders zwei solcher fester Sandsteinbänke auf, und besonders auf der oberen Schichtfläche der hangender lagernden finden sich auffällig grosse derartige Wülste. Einige derselben sind unter Fig. 2 dargestellt, während die Hieroglyphen der liegender

lagernden Sandsteinbank Fig. 3 vorführt; beide Zeichnungen sind in halber Grösse ausgeführt.

Man könnte manche Form der vorigen sogar für den Steinkern eines Fossils halten.

In den sandig-glimmerigen, rostig aussehenden Zwischenlagerungen dieser Sandsteine zeigten sich häufiger verkohlte Flecken oder Streifen.

Auch die hier zuletzt bekannt gemachten Sedimente fallen gegen Westen (18^h) mit 60—70° ein und weisen ebenfalls häufiger weisse Calcit-Adern und Flächen auf.

Längs des Aufschlusses noch mehr gegen das Hangende zu vordringend, nimmt der Sandstein gegenüber dem grauen Schiefer immer mehr zu und die Sandsteinbänke werden immer dicker und kommen in steilere Stellung. Jenseits der Mündung des hier am linken Ojtozufer sich zeigenden kleinen Grabens sehen wir die dicken Bänke des aussen bräunlichen, zugleich rostfleckigen, auch weissen Glimmer führenden Sandsteines, unter welchen ich 65 $^c/_m$ dicke, doch auch dickere und etwas dünnereBänke beobachtete, gegen 17^h 5° mit 75° einfallen. Rostfarbene, von weissen Ausblühungen bedeckte, sandig-thonige Schiefer-Zwischenlagerungen, obwol nur schmal, fehlen auch hier nicht. In diesen dickbankigen Sandsteinen beobachtete ich weisse Calcit-Adern ebenfalls.

Nach diesen Sandsteinen folgen, abermals am linken *Ojtozufer*, unten, wieder rote, graue, ja auch grünliche Schieferthone. Die Schiefer zeigen auch hier dünnere, nur einige $^c/_m$ dicke Zwischenlagerungen von weissen Glimmer enthaltendem Sandstein mit Hieroglyphen. Die Schichten fallen gegen 18^h mit 80° ein und ziehen sich auf die früher genannten dickbankigen Sandsteine hinauf, so dass sie in der Tat das Hangende derselben zu bilden scheinen.

Am linken Ojtozufer tritt dann in den Beobachtungen eine kleine Unterbrechung ein, da der Aufschluss nicht günstig ist, doch wir sehen auch inzwischen, dass neben der sich hier am rechten *Ojtozufer* hinziehenden Landstrasse, die dickbankigen Sandsteine fortsetzen.

Wenn wir zu dem 91·7 $^K/_m$-Zeiger gelangen, sehen wir unten bei dem *Ojtozbache*, wieder am linken Ufer desselben, von neuem dickbankige Sandsteine aufgeschlossen, welche zwar noch immer gegen 18^h, doch ziemlich flach, d. h. mit 30° einfallen,. Auch diese Sandsteine sind aussen rostfleckig, ihre Bänke 50—60 $^c/_m$ dick, doch erreichen sie auch über einen Meter Mächtigkeit. Man sieht auch hier grauen, grünlichen und roten Schieferthon dazwischen gelagert.

Nicht weit von hier sah man zur Zeit meiner Untersuchungen noch immer in der rechten Lehne des *Ojtozpasses* die Folgen einer ausgedehnteren Rutschung, welche auch die Landstrasse beschädigte, an deren Aus-

Fig. 2.

(In 1/2 Grösse).

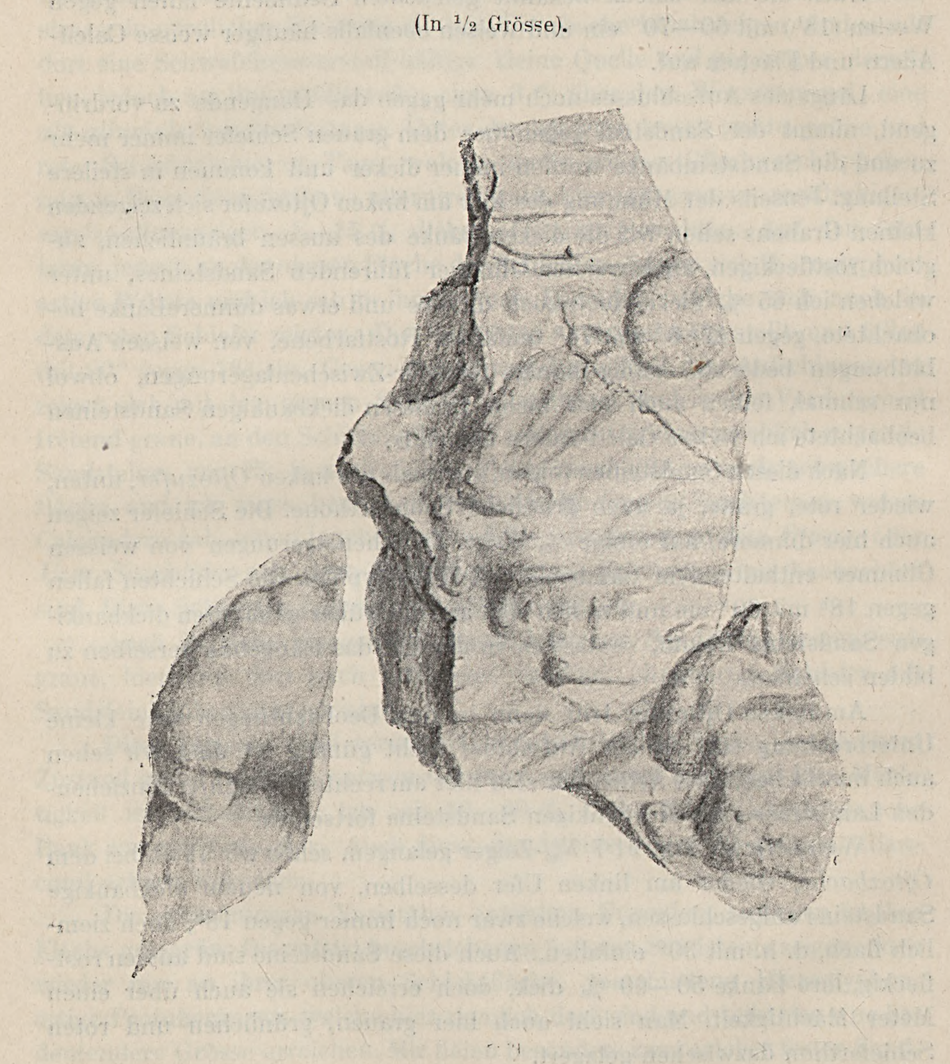


Fig. 3.

(In 1/2 Grösse).



besserung eben damals emsig gearbeitet wurde. Unten sieht man mehrfach die Sandsteinfelsen, welche dem *Ojtozbach* nur wenig Raum lassen, wobei wir gegen die schon naheliegende Mündung des *Kalászlóbaches* ziemlich flache Lagerung finden.

Dort, wo am linken *Ojtozufer* der *Kalászlóbach* mündet, bildet dessen Wasser einen kleinen Wasserfall, da die Mündung des Baches etwas höher liegt, als der Wasserspiegel des *Ojtoz*, so dass das Wasser des *Kalászlóbaches* über den sich bei der Mündung zeigenden dickbankigen Sandstein in den *Ojtozbach* hinabstürzt. Unmittelbar danach bei der Brücke, welche den Verkehr vom rechten auf das linke Ufer vermittelt, fällt der grobbankige Sandstein, welcher auch hier rote Schieferthon-Zwischenlagerungen zeigt, gegen 16^h ziemlich flach ein und etwas schräg hinüber, am rechten *Ojtozufer*, ist das Einfallen des dickbankigen Sandsteines ebenfalls flach, gegen 8^h 10° gerichtet, und er zeigt auch dort rote und grüne Schieferthon-Zwischenmittel.

Wir stehen daher hier vor einer sattelförmigen Biegung und gelangen unmittelbar darauf zu einer aus Sandstein bestehenden Felsenmauer, unmittelbar neben dem Weg, am linken Ufer, deren ebenfalls dickbankige Sandsteine mit 25° gegen 17^h 5° einfallen. Es ist dies jene Felsenwand, welche die eingangs erwähnte Inschrift der Erbauer der Strasse trägt; auch andere Erinnerungszeilen aus dem Jahre 1891 finden sich daran.

Hier bildet manche Partie des Sandsteines eine auch mehrere Meter mächtige Wand, wie denn die Bänke im Allgemeinen dick sind; manche erreichen mehr als einen Meter, andere sind etwas dünner, aber auch dicker. Gegen das Liegende dieser Sandsteine zeigen sich Schieferthon-Zwischenlagen häufiger mit grauer, grüner und roter Farbe.

Mit diesem letzteren Aufschluss stehen wir schon etwas jenseits der Mündung des *Kalászlóbaches*, doch noch nahe dazu. Ich will hier nur in Kürze bemerken, dass schon Dr. F. Herbich * erwähnte, dass die in Rede stehenden Sandsteine des *Ojtozthales* dem des *Uzthales* ähnlich sind und dass der *Kalászlóbach* tief in dieselben eingeschnitten ist.

Er sagt an dem soeben citirten Orte ganz richtig auch, dass diese Sandsteine von allen Gesteinen der Gegend des *Ojtozbaches* die grösste Verbreitung haben und dass sie schon unterhalb der Gyilkosbrücke beginnend, bis zur Ojtozer Contumaz reichen.

Bezüglich des Grabens des *Kalászlóbaches* sei noch bemerkt, dass derselbe eigentlich nur in seiner unteren Hälfte begehbar ist, da sich dort ein dem Holztransport dienender Waldweg am linken Gehänge des Grabens hinaufzieht, mit dessen Ende wir wieder zum Wasser des *Kalászló-*

* Dr. F. Herbich, Das Széklerland etc. 9. Sandstein, p. 218.

Baches gelangen. Weiter von hier im Graben hört jeder Weg auf, das Vordringen wird ausserordentlich ermüdend und stellenweise nur durch wiederholtes Umgehen der Hindernisse an den Bergabhängen möglich. In diesem Teile des Grabens sieht man ebenfalls die dickbankigen Sandsteine, welche sich aber auch hier als plattig erweisen und mehrfach wahre Pässe bilden, deren ganze Breite das Wasser des *Kalászlóbaches* einnimmt. Solche Engpässe bilden zumeist wahrhafte Barricaden, da an den Felsen derselben umgestürzte und vom Wasser angeschwemmte Baumstämme kreuz und quer durcheinanderliegen und das Vordringen verhindern.

Ein wenig weiter oben, als der soeben erwähnte Waldweg endigt, beobachtete ich bei dem dickbankigen Sandsteine des *Kalászlóbaches* ein Einfallen nach 13^h, weiter oben im Graben aber 14^h 5°. In dem noch höheren Teile des *Kalászló-Grabens,* wo sich der Hauptgraben durch die Vereinigung mehrerer Arme bildet, zeigen sich jenseits der dickbankigen Sandsteine grauliche Schiefer mit einige Centimeter dicken Sandsteinplatten, doch ist deren Einfallen in dem Aufschlusse schon gegen 10^h gerichtet und es scheint, dass wir mit diesen die bisher beobachtbar gewesene Stufe des *Ojtoz-* oder *Uz-Sandsteines* verlassen haben, und in den Horizont der in dem Folgenden zu behandelnden höheren Bildungen gelangten.

Nach dieser kleinen Abschweifung kehren wir nun zu den mit Inschriften versehenen dickbankigen Sandsteinen des *Ojtozthales* zurück. Wenn wir von dem hier zuletzt besprochenen Punkte längs der Landstrasse unseren Weg in SW-licher Richtung fortsetzen, sehen wir, kurz vor dem 90·2 $^{K}/_{m}$-Zeiger, wo zugleich die Sägemühle des Oberstuhlrichters Péter Gábor steht, ebenfalls roten und grünen, dünngeschichteten Schieferthon der vielfach mit dünnen, weil einzeln nur einige Centimeter dicken, weissen Glimmer führenden, grünlichen Sandsteinschichten alternirt.

Dieses Sediment sieht jenen Ablagerungen ganz ähnlich, welche wir in dieser Beschaffenheit von den unteren Teilen des *Ojtozpasses* schon mehrfach kennen, alternirend mit dem *Uzer Sandstein.* Hier sieht man denn auch, dass weiter oben in einigen Bänken von 35—80 $^{c}/_{m}$ Dicke der in frischem Zustande graue, verwittert bräunliche, weissen Glimmer führende *Uzer Sandstein* folgt, der die Ablösung in einige $^{c}/_{m}$ dicke Platten auch hier nicht entbehrt, ebenso wenig, wie schwächere, graue Schieferthon-Zwischenlagen. In ihrem Hangenden folgt unmittelbar wieder grüner und dünner Schieferthon, wie dieser aus ihrem Liegenden erwähnt wurde, doch lagert sich darauf alsbald von neuem der dickbankige graue *Uzer Sandstein.* Darüber kann in der Tat kein Zweifel walten, dass hier der *Uzer Sandstein* und die rot-grünen Schiefer mit einander alternirend auftreten. Die Schichten fallen hier mit 30° gegen 16^h ein.

Bei der Sägemühle des Kézdivásárhelyer Oberstuhlrichters Péter Gábor

sieht man nicht nur längs der Landstrasse, sondern auch am rechten *Ojtozufer* die grünlichen, roten und grauen, dünnen Schieferthone, mit zwischengelagerten 8—9 $^c/_m$ dicken, doch auch dünneren, weissen Glimmer hältigen, festeren Sandsteinschichten, welche mit Säure benetzt sich als ein wenig kalkhältig erweisen und auf der unteren Schichtenfläche hieroglyphenartige Wülste zeigen. Die Farbe dieser dünnen Sandsteine ist grau, ja grünlichgrau, in verwittertem Zustande in das Bräunliche spielend.

Diese Schichten fallen mit 45° gegen 6^h 10° ein, doch etwas weiter unten und noch näher zum Wasser stehen sie sogar sehr steil. Unmittelbar darnach aber fallen sie mit 30° gegen 15^h ein. Dieser Punkt ist schon deshalb interessant, weil er deutlich den Bruch zeigt, welcher sich zur Sattelbildung gesellte. Die hier genannten, an dem Wasser gegen 15^h einfallenden Schichten streichen zu den kurz vorher aus dem Gehänge der Landstrasse erwähnten hinüber. Unten, neben dem *Ojtoz* sah ich an der oberen Fläche dieser Schichten eigentümliche wurzelartige Wülste in verschiedenen, zuweilen auch sichelartigen Krümmungen. Zwischen diesen Sedimenten zeigen sich hier auch dünnschieferige, an ihrer Oberfläche weissen Glimmer sehr reichlich führende Sandsteinschiefer, welche sich gut spalten.

Wenn wir dann bachaufwärts vordringen, folgen in frischem Zustande graue, verwittert bräunliche, weissen Glimmer enthaltende Sandsteine in dem Hangenden, und zwar auch hier in dickeren Bänken, welche jedoch auch der plattigen Absonderung nicht entbehren. Sie fallen gegen 10^h 5°—13^h ziemlich flach ein. Noch etwas weiter stehen wir schon an der Brücke bei der *Rákóczyburg*. Unmittelbar vor dieser Brücke fällt der Sandstein mit 25° gegen 13^h ein.

Bei der Brücke selbst sehen wir den Sandstein in mehrere Meter mächtigen Bänken am rechten Ufer des *Ojtozbaches*, welcher sich hier in sehr enger Schlucht bewegt; in dem tieferen Teile des Aufschlusses zeigen sich aber auch mehrere nur einige Centimeter dicke Sandsteinplatten mit grauen, sandig-thonigen Schiefern alternirend und diesen eingelagert. Diese Schiefer enthalten Pyrit, verraten mit Säure geringen Kalkgehalt und entsenden rostige Streifen auf den Sandstein, welcher dadurch ebenfalls rostige Färbung erhält. Das Einfallen ist auch hier flach und gegen 13^h gerichtet.

Bei der jetzt folgenden Ruine der *Rákóczyburg* liegt überall der in frischem Zustande graue, sonst bräunliche Sandstein umher, welcher auch noch weiter gegen SW. in grossen Blöcken sichtbar ist, wobei sich auch conglomeratische Stücke beobachten lassen, in welch' letzteren die Bestandteile gewöhnlich von Erbsen- oder Linsen-Grösse sind; ich sah jedoch in einigen Nestern gröberen Conglomerates auch solche von Taubenei-Grösse, unter ihnen neben dem Quarz auch Glimmerschieferstücke.

Bei dem 88·2 $^{K}/_{m}$-Zeiger sehen wir hier unten am linken *Ojtozufer* von neuem in einer Felsenwand den dickbankigen Sandstein, dessen Bänke auch hier einen Meter nicht erreichen, ja zuweilen nur 25—30 $^{c}/_{m}$ dick sind, manchmal aber auch mehrere Meter Mächtigkeit besitzen. Gegen das Hangende zu sah ich auch hier Spuren der plattigen Absonderung. Das Einfallen ist mit circa 25° gegen 13^{h} 10° gerichtet.

Der *Ojtozbach* bildet bei der jetzt folgenden Mündung des *Bütübaches* eine stärkere Krümmung. Hier zeigt sich der Sandstein dünnplattig, zuerst flach, dann steil und wieder flach einfallend, deutlich eine Falte bildend.

Man sieht hier zugleich klar, namentlich am rechten *Ojtozufer* leicht zugänglich, wie auf den im Liegend befindlichen, dickbankigeren, doch plattig sich ablösenden, weissglimmerigen Sandstein grünlichgrauer schieferiger Thon folgt, welcher mit ebenso gefärbten, dünnen Sandsteinschichten alternirt. Diese dünnen Sandsteine zeigen an ihrer Oberfläche ebensolche wurzelartige Wülste, wie wir sie bei der Sägemühle des Herrn Peter Gábor weiter unten im Ojtozthale sahen; andererseits zeigt der als Liegendes dieses Sedimentes figurirende Sandstein an seiner Schichten-Oberfläche bräunliche, sich verzweigende Linien und schmälere Bänder, welche auf grössere Fucoiden verweisen.

Die Schichten fallen hier am rechten Ufer gegen 17^{h} 10° mit circa 15° ein und streichen so auf das linke Ufer hinüber.

Wenn wir gegen das Hangende hin gehen, sehen wir wieder nur dickbankigen Sandstein.

Kurz vor der *Ojtozcolonie*, bei dem Andorko'schen Säge-Etablissement beisst der in frischem Zustande graue, weissglimmerige, hier feinere Sandstein in 55—60 $^{c}/_{m}$, ja auch 80 $^{c}/_{m}$ dicken Bänken aus; derselbe ist hier aussen rostfleckig oder bräunlich. Die Bänke fallen hier gegen 13^{h} 10° mit 10°, daher flach, ein. Zwischen den Sandsteinbänken zeigen sich an weissem Glimmer reiche, sandig-thonige Schiefer-Zwischenmittel, welche rostfarben und durch alaunartige Auswitterungen auch weisslich sind.

Der Sandstein ist in seinem liegenderen Teile auch fein conglomeratisch, da die Körner bis Linsengrösse erreichen. In dem Aufschlusse neben der *Andorkó-Mühle* entwickelt sich in dem Liegenden der Sandsteinbänke grauer, zuweilen bräunlicher, auch rostfleckiger, weissen Glimmer führender, sandiger Mergelschiefer. Derselbe erreicht hier bedeutendere Mächtigkeit, fällt mit 15° gegen 13^{h} 10° ein und zeigt an manchen seiner Platten Spuren grösserer Fucoiden.

Zwischen den hangenderen Partien des Mergelschiefers sah ich auch graue, sandig-glimmerige, conglomeratische Zwischenlagerungen.

Die aus Quarz oder Biotit-Glimmerschiefer gebildeten Bestandteile

dieser erreichen auch Faustgrösse, doch sah ich auch Kindskopfgrosse Stücke, wie ich denn auch notiren kann, dass ich in dem sandig-mergeligen Material als conglomeratischen Einschluss auch Sandstein fand.

Wenn wir uns der *Ojtozcolonie* noch mehr nähern, wo bei deren ersten Häusern die Landstrasse mit Vermittlung der Brücke das Ufer wechselt, sieht man in der Nähe der Brücke, am linken *Ojtozufer*, noch den bräunlichen, dickbänkigen Sandstein in einem grösseren Felsblock.

Jenseits der Brücke, am rechten *Ojtozufer* sieht man wieder neben dem Wasser den Sandstein in graulichen, schieferigeren Schichten, dort gegen 7^h einfallend; weiter wasseraufwärts, hinter den drei verfallenden Contumaz-Häusern, am rechten Ojtozufer sieht man wieder in grösserer Wand den dickbankigen Sandstein mit rostigen Flecken und schwächeren, thonigeren Zwischenlagen. Die Bänke überschreiten auch hier einen Meter, doch giebt es auch viel dünnere. Auch hier zeigt sich noch Neigung zur plattigen Ablösung. Das Einfallen ist flach gegen 7^h gerichtet.

Wenn wir zur Ojtozcolonie gelangen, treffen wir die bisher behandelten dickbankigen Sandsteine noch mehrfach an, doch zeigen dieselben in ihrer Einfallsrichtung nicht mehr dieselbe Constanz, welche wir in dem unteren Abschnitte des *Ojtozpasses* vorfinden, ja die Einfallsrichtung ändert sich mehrfach. In der *Ojtozcolonie* treffen wir zugleich Sedimente, welche von den bisher hehandelten abweichen; bevor ich mich jedoch mit diesen befasse, möge es mir gestattet sein, kurz das bisher über den *Ojtozpass* Gesagte zu resumiren und noch einige Bemerkungen über die Verbreitung der in Rede stehenden Schichten zu machen.

Der *Ojtozpass* verquert und erschliesst, wie wir in dem Vorigen sahen, in dem Abschnitte von der Mündung des *Gyertyános-Baches* bis zur *Ojtozcolonie* jene mächtigen, hauptsächlich durch dickbankigen Sandstein gebildeten Sedimente, welche in der Gegend des *Luptyán-* und *Gyertyánosbaches* den zur unteren Kreide gerechneten Schichten auflagern. Sowie bei den letzteren im Allgemeinen das Einfallen gegen WSW. gerichtet ist, und zwar, wie wir sahen, mit *beträchtlichen Winkelwerten (55—60°)*, so fallen auch die in ihrem Hangenden sich entwickelnden Glieder der hauptsächlich dickbankigen Sandsteingruppe in ihrem liegenderen Teile — sozusagen normal — gegen WSW. oder W. (16^h—18^h), und zwar constant steil, da der Einfallswinkel 60—70, ja 80—85° beträgt.

Dieses steile Einfallen der Schichten zeigt sich von der *Gyilkosbrücke* (dem 93·6 $^{K}/_{m}$-Zeiger) an, wo auch einige Wellung zu beobachten war, bis zu dem 91·7 $^{K}/_{m}$-Zeiger, hört daher nur kurz vor der Mündung des Kalászló-Baches auf.

Von dem 91.7 $^{K}/_{m}$-Zeiger, daher von der Gegend der Mündung des *Kalászlóbaches* an weiter aufwärts im Ojtozpasse ist das Einfallen unserer

Schichten schon flacher, da bis zu der in der Gegend des 90·2 $^{K}/_{m}$-Zeigers stehenden Sägemühle das Einfallen der Schichten im Allgemeinen 25—30° beträgt und gegen *SW.* oder *WSW.* (16^h—17^h 5°) gerichtet ist.

Von der soeben erwähnten Sägemühle an, wo, wie wir sahen, neben dem Bache sich auch Faltung zeigte, wird bis zum *Andorko'schen Sägewerk* die Lagerung noch flacher (10—25°), die Einfallsrichtung aber wendet sich noch mehr gegen *SSW.*, im Allgemeinen um 13^h herum und nur in der Gegend der Mündung des *Bütübaches* zeigt sich hiervon ausnamsweise einige Abweichung, doch sind hier, wie wir wissen, ebenfalls Spuren von Faltung vorhanden. Endlich sahen wir bei der *Ojtozcolonie,* an deren nordöstlichem Teile, am *Ojtozbache,* doch noch immer mit flacher Lagerung, das Einfallen gegen 7^h gerichtet.

Hiemit im Zusammenhange ist daher die Streichungsrichtung der dickbankigen Sandsteine von der *Gyilkosbrücke* bis zu der in der Gegend des 90·2 $^{K}/_{m}$-Zeigers stehenden Sägemühle eine *nördliche* oder *NNW*-liche, doch geht sie von dem letzteren Punkte an in die *WNW*-liche Richtung über, so wie wir weiter bei der *Ojtoz-Colonie* selbst *SSW*-liches Streichen sehen.

Das anfänglich mehr gegen Nord gerichtete und später in die westliche Richtung übergehende Streichen der dickbankigen Sandsteine werden wir insoferne auch bei den in dem folgenden Capitel zu besprechenden eocenen Schichten finden, als ich in der Gegend der *Ojtoz-Colonie* die um W. herum sich bewegende Streichungsrichtung auch bei diesen letzteren häufig beobachtete.

In unserer hauptsächlich von dickbankigen Sandsteinen gebildeten Stufe aber zeigen sich in kleineren oder grösseren Intervallen mehrfach zwischengelagert graue, rote und grünliche Schieferthone, welche stellenweise etwas mergeliger Natur sind. Zwischen denselben zeigen sich gewöhnlich dünngeschichtete, festere, Hieroglyphen führende Sandsteine, wobei sich die Hieroglyphen zumeist zwar an der Unterseite der Sandsteinschichten zeigen, doch giebt es auch Fälle, wie ich darauf aufmerksam machte, wo die hieroglyphen-artigen Wülste sich an der oberen Fläche der Schichten zeigen, wie ich dies bei dem 92·7 $^{K}/_{m}$-Zeiger am linken *Ojtoz*-Ufer sah. In der Stufe der dickbankigen Sandsteine können die Hieroglyphen-artigen Wülste zuweilen auch bedeutendere Grösse erreichen.

Namentlich die Schieferthon-Zwischenlagerungen zeigten mehrfach Fucoiden, welche, wie z. B. in der Nähe der Mündung des *Bütü-Baches,* oder aber bei der Andorkó-schen Sägemühle öfters ziemlich gross sind.

Bei den Schieferthon-Zwischenlagerungen konnte ich die rote Farbe in dem durch den *Ojtozpass* gebotenen Aufschlusse von dem *Gyertyános-Bache* nur bis zur der, in der Gegend des 90·2 $^{K}/_{m}$-Zeigers befindlichen,

das Eigentum Herrn Peter Gábor's bildenden Säge beobachten, weiter von hier gegen die *Ojtoz-Colonie* zu aber beobachtete ich die rote Färbung im *Ojtozpasse* selbst nicht mehr.

Wir sahen ferner, dass die Sandsteine der in Rede stehenden Stufe durch die Aufname linsen, ja erbsengrosser Körner stellenweise auch fein conglomeratisch werden, doch zeigen sich, wenn man gegen ihr Hangendes hin schreitet, jenseits der Ruinen der *Rákóczy-Burg* in dem dickbankigen Sandstein schon gröbere, conglomeratische Nester, bis sich endlich noch hangender, bei der *Andorkó-Säge*, in dem zwischengelagerten Mergelschiefer faust-, ja auch kindskopfgrosse conglomeratige Stücke finden. Die gröberen conglomeratischen Varietäten zeigen sich in dem *Ojtozpass* zwischen den Sandsteinen im allgemeinen aber dennoch seltener.

Die weissen Calcitadern, welche bei unseren unteren Kreideschichten sowol bei den Sandsteinen, als bei den Schiefern häufiger sichtbar waren, fehlen zwar in den Gesteinen dieser höheren Stufe nicht ganz, doch gelten sie entschieden schon als Seltenheit und sind nur an einzelnen Stellen sowol in den Schiefern, als den Sandsteinen zu sehen, wie z. B. bei dem 92·7 $^{K}/_{m}$-Zeiger oder in dem SW-lichen oberen Arme des *Luptyán-Grabens*.

Die hier beschriebenen, hauptsächtlich von dickbankigen Sandsteinen gebildeten Sedimente, welche auch als *Ojtozer* oder *Úzer-Sandsteine* bekannt sind, ziehen von dem *Ojtozpasse* sowol gegen S, als gegen N. zu weiter fort.

Wir sahen bereits, dass sie in dem Graben des *Kalászló*-Baches vorhanden sind, doch ziehen sie anderseits von dem *Ojtozpasse* in nördlicher Richtung auf den *Nagy-Szeg* hinauf, wo sie in der Nähe der am O-Ende des Rückens befindlichen obersten Militärbefestigung gegen 17^{h} $5°$ mit $20°$ einfallen. Es sind dies daselbst mittelgrobkörnige, dickbankigere Sandsteine, an welchen sich aber auch eine Absonderung in 4—5 $^{c}/_{m}$ dicke Platten erkennen lässt. Der weisse Glimmer zeigte sich hier reichlich, wie sich auch weisse Feldspatkörner beobachten lassen.

Hier auf dem Rücken des *Nagy-Szeg*, weiter gegen W, auf dem auf den *Kis-Havas* führenden Wege, wo ich das Einfallen gegen 18^{h} beobachtete, bemerkt man auch die conglomeratische Abart des Sandsteines, indem näher gegen den *Kis-Havas* hin die Quarzkörner auch Haselnussgrösse erreichen.

Bei dem Triangulirungspunkte des *Kis-Havas*-Gipfels finden wir ebenfalls den weissen Glimmer führenden, mittel-grobkörnigen, plattigen Sandstein, welcher braungelbliche und weisse Feldspatkörner zeigt.

Von dem *Nagy-Szeg* lassen sich unsere Sandsteine in nördlicher Richtung in den oberen Teil des *Nagy-Brezai-Grabens* verfolgen, wo

die bräunlichen, teilweise fein conglomeratischen Sandsteine in grossen Blöcken herumliegen, doch zeigen sich auch an weissem Glimmer reiche, plattige Sandstein-Abarten.

Von hier ziehen sich diese Bildungen auf den *Dealu-Brezai*, sowie überhaupt auf den die Landesgrenze bildenden Rücken zwischen dem *Dealu-Brezai* und *Kis-Havas*, wobei sich auf diesem Rücken, an der südwestlichen Seite des *Dealu-Brezai* roter Schieferthon und grünliche Sandsteinstückchen zeigten, welche an jene Schiefer-Zwischenlagerungen erinnerten, welche ich in dem *Ojtozpasse* mehrfach zwischen den dickbankigen Sandsteinen beobachtete.

Etwas NO-lich von dem *Dealu-Brezai*, ebenfalls an unserer Landesgrenze, erhebt sich der *Dealu-Leszpedi.* Wie ich schon in dem Vorigen sagte, beissen in dem Sattel zwischen beiden die unteren Kreidesandsteine aus, doch finden wir an dem gegen diesen Sattel steil abfallenden SW.-Abhange des *Dealu-Leszpedi* unsere braungelblichen, mittelgrobkörnigen, grobbankigen Sandsteine wieder, deren Schichtenflächen viel weissen Glimmer enthalten und plattige Absonderung zeigen. Oben auf dem *Dealu-Leszpedi* zeigen sich auf den plattigen Stücken des Sandsteines auch Hieroglyphen. Diese Sandsteine lassen sich in herumliegenden Stücken bis zu dem in der Nähe befindlichen rumänischen Grenzposten Nr. 106 verfolgen, womit wir den NO-lichsten Punkt der Landesgrenze erreicht haben, da diese sich von dort in ihrem weiterem Verlaufe, man kann sagen, unter rechtem Winkel in den *Cserniku-Graben* hinabzieht.

Wenn wir so die Glieder des Ojtozer Sandsteines in nördlicher Richtung, zwischen dem *Kis-Havas* und *Dealu-Leszpedi* bis zu unserer Landesgrenze ununterbrochen verfolgen konnten, von wo dieselben auf moldauisches Gebiet übertreten, lassen sich dieselben andererseits, wie wir sahen, in W-licher Richtung bis zur *Ojtoz-Colonie* verfolgen, wo der *Bütü-Bach* und der untere Teil des Grabens des *Tölgyes-Baches* diese dickbankigen Sandsteine verquert.

Der *Bütü-Bach* wird von dem mehr NO-wärts folgenden *Kalászló-Bache* durch den *Kalászló-éle* genannten Rücken getrennt.

Wenn wir von der Mündung des *Bütü-Baches* den auf den letztgenannten Rücken hinaufführenden Weg verfolgen, zeigt sich auch hier häufig der in frischem Zustande graue, sonst bräunliche oder gelbliche Ojtozer oder Úzer Sandstein. Manche Stücke werden durch Aufname haselnuss- und sogar taubeneigrosser Bestandteile auch hier conglomeratisch.

Weiter oben am Abhange sah ich auch Hieroglyphen führende Stücke. In dieser Gegend fand ich ein, infolge seines schlechten Erhaltungszustandes nicht näher bestimmbares Bruchstück des Steinkernes

einer *Ammoniten-Windung* in dem Sandsteine, welcher Fund aber wenigstens das sichert, dass die in Rede stehenden Sandsteine auch an diesem schon sehr im Hangenden liegenden Punkte noch dem älteren Karpatensandsteine angehören.

Auf dem *Kalászló-éle* setzen die zuweilen auch dort gröber körnigen Sandsteine noch eine Weile gegen NW. zu fort, bis wir endlich in einer sattelartigen Verflachung dünnplattige Stücke eines feineren Sandsteines mit Hieroglyphen finden, welcher, wie es scheint, schon das Glied des folgenden, höheren Horizontes ist.

Noch näher, als der Graben des *Bütü-Baches*, liegt zur *Ojtoz-Colonie* der Graben des *Tölgyes-Baches*, welcher bei der Kirche der *Ojtoz-Colonie* in den *Ojtoz*-Bach mündet.

NW-lich von der Kirche, gleich am Anfange des Grabens, sieht man die grauen oder bräunlichen Sandsteinbänke, welche mit grauen, sandigen, weissglimmerigen, schmalen Schieferschichten alternirend, gegen 5^h 10° mit 15—20°, daher flach einfallen. Ein wenig weiter oben, jedoch am rechten Bachufer, sieht man wieder in derben, bis einen Meter, ja darüber dicken Bänken den bräunlichen oder grauen, spärlich weissen Glimmer führenden, gröberen Sandstein, welcher auch dort schwächere thonig-sandige, weissglimmerige Schiefer-Zwischenlagen enthält. Die Schichten fallen dort schon flach gegen 9^h. Sowol hier, als weiter unten, zeigt sich rostige Färbung. Der Graben und seine Gehänge sind hier von sehr vielem Gesteinsschutt bedeckt.

Die in dem *Tölgyes-Graben* bisher gesehenen Sandsteinbänke gleichen noch ganz den aus dem *Ojtozpass* beschriebenen dickbankigen Sandsteinen und gehören denselben auch sehr wahrscheinlich an.

Nur ein wenig weiter oben in dem Graben zeigen sich, nach der Einfallsrichtung der soeben behandelten dickbankigen Sandsteine gegen deren Liegendes hin gelagert, graue, harte, mit Säure nicht brausende, dünngeschichtete Schieferthone, zwischen welchen sich graue oder bräunliche, seltener auch weissen Glimmer enthaltende, härtere Sandstein-Bänder oder Bänke eingelagert zeigen. Diese letzteren Sandstein-Zwischenlagerungen erreichen von einigen c/m-Dicke auch 15—20 c/m, doch sah ich auch Bänke, welche bis 50 c/m Dicke erreichten. Das Äussere dieser Sedimente ist weisslich, doch erhält es auch rostige Färbung; was aber besonders auffällig wirkt, ist der Umstand, dass sich zwischen den Schiefern in einigen schmalen, 2—4 c/m dicken Bändern auch brauner Hornstein zeigt.

Es ist dies eine Erscheinung, welche wir, abgesehen von den oligocenen Ablagerungen bei *Sósmező*, bei keiner der bisher behandelten Bildungen zwischen *Sósmező* und der *Ojtoz-Colonie* fanden, weshalb wir umso getroster behaupten können, mit diesen Hornstein führenden

Schichten des *Tölgyes-Grabens* die Stufe der *Ojtozer* oder *Úzer* dickbankigen Sandsteine überschritten zu haben, da wir, wie wir in dem folgenden Capitel sehen werden, von hier angefangen, in der Gegend der *Ojtoz-Colonie* in den gegen W. folgenden Ablagerungen noch mehrfach solche Hornstein-Zwischenlagerungen finden werden, weshalb der in Rede stehende Aufschluss des *Tölgyes-Grabens* nicht nur als eine lokaler, isolirter derartiger Fall angesehen werden kann.

An den Schichten des durch seinen Hornsteingehalt auffälligen Aufschlusses im *Tölgyes-Graben* zeigen sich mehrfach schwache Biegungen und ein, im Allgemeinen gegen 11^h $5°$ gerichtetes Einfallen, doch ist der Neigungswinkel infolge der Biegungen bald flacher, bald steiler.

Wenn wir in dem Graben weiter aufwärts schreiten, finden wir ebenfalls solche Sandsteine, wie an dem Anfange des *Tölgyes-Grabens*, d. h. wieder graue, aussen braungelbliche, an weissem Glimmer reiche Sandsteine in Bänken, welche mit 15° gegen 13^h $10°$ einfallen. Die Bänke dieses Sandsteines sind ebenfalls in 20—25 $^c/_m$ dicke Platten abgesondert, doch gibt es auch dünnere oder dickere. In Betreff der letzteren Sandsteine kann ich nicht daran zweifeln, dass wir in ihnen, wie wahrscheinlich auch am Anfange des Grabens, wieder nur *Ojtozer* oder *Úzer* Sandsteine vor uns haben, und dass die dazwischen verquerten hornsteinführenden Schichten nur infolge einer kleinen Störung in das Liegende der am Anfange des Grabens beobachteten dickbankigen Ojtozer Sandsteine gelangt sind; tatsächlich aber gehören sie in eine höhere Stufe als diese, wie wir denn wissen, dass auch diese hornsteinführenden Schichten selbst Spuren der erlittenen Faltung aufweisen.

In dem *Tölgyes-Graben* noch weiter aufwärts figuriren ebenfalls die dickbankigen *Ojtozer* Sandsteine. Die Bänke sind 60—70 $^c/_m$ dick und der Sandstein wird durch Aufname linsen- oder erbsengrosser Körner auch hier gröber. Dass Einfallen ist hier flach gegen 11^h gerichtet. An diesem Orte zeigt der Sandstein die Spuren ebenso grosser Fucoiden, wie in dem *Ojtozthale* bei der *Andorkó-Säge*. Der Sandstein zeigt zugleich krummflächige, plattige Absonderung.

Ein wenig weiter oben in dem Graben, welcher immer schwerer begehbar wird, fallen die Sandsteine noch immer gegen 11^h $10°$ mit 20° ein, doch in der Nähe der Teilung des Baches fallen sie plötzlich gegen 2^h steil ein. Bald aber gewinnt der bräunliche, an weissen Glimmerblättchen reiche, dickbankige Sandstein wieder seine vorige Einfallsrichtung gegen 11^h unter flachem Winkel zurück.

Kurz darnach gelangen wir zur der Verzweigung des Baches, wo grobes Conglomerat als Felswand erscheint, dessen Bestandteile Erbsen-, sogar Haselnussgrösse erreichen. Es zeigt sich zwar die Spur von Absonderung

in plumpe Bänke, doch lassen sich die Einfalls- und sonstigen Lagerungsverhältnisse hier nicht exact feststellen, und wir sehen in dem von hier mehr gegen W. verlaufenden Graben wieder nur die Bänke des bräunlichen Sandsteines sich fortsetzen, mit demselben Charakter, wie wir sie aus dem unteren Teile des Grabens schon kennen.

Das Wasser des *Tölgyes-Baches* fliesst zum Teile auf diesen Sandsteinen und ein Stückchen weiter oben fallen die plumpen Sandsteinbänke mit 20° gegen 13^h, wodurch das oben genannte Conglomerat im Liegenden dieser gelagert zu sein scheint.

Der bräunliche, dickbankige, weissen Glimmer führende Sandstein erscheint jetzt steil aufgestellt, und mit circa 85° gegen 10^h 10° verflächend.

Noch weiter aufwärts im Graben fallen die noch immer dickbankigen Sandsteine gegen 13^h 10°, doch zeigen sich dort zugleich feine, weisse Glimmerschüppchen enthaltende graue, sandig-thonige, dünngeschichtete Schiefer zwischen den Sandsteinbänken. Damit, glaube ich, haben wir auch hier die W-Grenze des *Ojtozer Sandsteines,* und so der höheren Kreidesedimente erreicht, da die folgenden Bildungen schon mehr zu unseren eocenen Schichten passen.

Bevor wir jedoch unseren Weg fortsetzen, muss ich noch darauf hinweisen, dass, wie auch aus dem vorigen hervorgeht, der *Ojtozer Sandstein* hier an der W-Grenze, in dem, durch den *Tölgyesgraben* gebotenen Aufschlusse, infolge der mehrfachen und zuweilen plötzlichen Änderung seiner Einfalls-Richtungen und Winkel einigermassen schon auf gestörte Lagerungsverhältnisse schliesssen lässt.

Wenn wir nun unsere Untersuchungen in dem oberen Teile des *Tölgyesgrabens* fortsetzen, sehen wir über den zuletzt erwähnten dickbankigen Sandsteinen hinaus wieder Sandsteinbänke, welche mit etwa 30° gegen 12^h 10° verflächen. Dieser Sandstein ist frisch auch bläulichgrau, verwittert bräunlich und seltener weissen Glimmer führend, doch ist er zugleich etwas kalkig, da er mit Säure benetzt braust. Seine Bänke sind 30 c/m dick, doch gibt es auch dickere; ich sah in ihnen auch erbsengrosse conglomeratische Partieen entwickelt. Auch schwache, sandig-glimmerige, schieferige Zwischenlagerungen fehlten nicht, ebensowenig rostige Flecke.

Ich muss ferner besonders bemerken, dass sich an den unteren Schichtenflächen dieses Sandsteines gröbere, Hieroglyphen-artige Wülste zeigen. Es scheint daher, dass wir hier schon tatsächlich in den von C. M. Paul und Dr. E. Tietze sogenannten «*Oberen Hieroglyphenschichten*» stehen, welche von diesen Autoren aus der Gegend des nahen *Magyarós-Gipfels* beschrieben wurden.

Ein wenig noch weiter oben in dem Graben folgt grauer Schieferthon mit feinen weissen Glimmerschüppchen, welcher mit 7—8 c/m dicken, doch

auch dünneren, ebenfalls weissglimmerigen, harten, wenig kalkigen Sandsteinen alternirt und welche an ihren unteren Schichtenflächen ebenfalls gröbere Hieroglyphen zeigen. Diese Schichten fallen flacher gegen 14^h und zeigen in ihrem liegenderen Teile noch 25—30 $^c/_m$ dicke bräunliche, weissglimmerige Sandsteinbänke.

Grabenaufwärts folgen dann sofort mit dem Einfallen gegen 12^h 5° wieder bräunliche, weissen Glimmer führende Sandsteinbänke, doch zeigt hier der sich in mehreren Richtungen verzweigende Graben keine Aufschlüsse mehr.

Wir sind auf eine kleine Wiese gelangt, von welcher in W-licher Richtung ein Fahrweg auf den Rücken, und von dort in S-licher Richtung zu der über den *Magyarós* führenden Landstrasse führt.

Hier liegen auf dem, von dem Ende des *Tölgyesgrabens* heraufführenden Fahrwege graue oder braune Schieferstücke, mit innen grauen, aussen bräunlichen, glimmerhältigen Sandsteinschiefern herum, welche mit Säure benetzt brausen; es giebt hier aber auch bräunliche oder gelbliche, schon ausgelaugte Sandsteinschiefer, wie denn auch mittelgrobkörnige, gelbliche oder bräunliche, weisse Feldspatflecken zeigende, spärlich weissen Glimmer führende Sandsteinstücke umherliegen.

Die Anwesenheit all' der letzt erwähnten Gesteine lässt sich aber zumeist nur aus den herumliegenden Stücken constatiren, doch leidet es keinen Zweifel, dass wir es hier, wie wir aus dem späteren sehen werden, schon mit den Gliedern unserer *eocenen* Gruppe zu thun haben.

Wir setzen hier unseren Weg nicht fort, so dass ich nur noch der am rechten *Ojtozufer* sich ausbreitenden Gegend gedenken will.

Östlich von der *Ojtozcolonie* erhebt sich ein hoher Rücken, welcher die östliche Wasserscheide des *Ojtozbaches* bildet, indem er dessen Niederschlagsgebiet von jenem des *Kászon-* und *Lipsebaches* trennt; beim Triangulirungspunkte des *Estenasor-tető (Hermioru)* dieses Rückens sieht man bräunliche oder braungelbliche, dünnplattige, feinere Sandsteine, welche an den Schichtenflächen häufiger feine weisse Glimmerschüppchen zeigen. Hier lassen sich Hieroglyphen beobachten, wie ich in dem ebenfalls vorkommenden Sandsteinschiefer auch Fucoiden sah. An einzelnen Sandsteinstücken fehlt auch etwas Krummschaligkeit nicht. Von hier nicht weit in NNW-licher Richtung, in dem Wegeinschnitte, findet sich der Sandstein schon in dickeren Platten und hier zeigen sich auch die hieroglyphen-artigen Wülste in grossen Formen.

Von hier aus sieht man über den *Predikátor-feje* gegen den *Rakottyás-tető* zu anstehende Schichten kaum und das Plateau des Rückens wird von Wiesen bedeckt, doch an dem Wege, welcher noch etwas vor dem Erreichen des *Rakottyás-tető* in W-licher Richtung gegen die *Ojtozcolonie*

zu herabführt, sieht man wieder mehrfach Stücke des plattigen, glimmerhältigen Sandsteines, Sandsteinschiefer und Schieferthone und etwas weiter oben, als der Weg eine starke Windung gegen N. macht, sieht man an den Schiefern nebst der grünlichen Färbung auch rote. Ein wenig vorher zeigten sich auch Conglomerate.

Die sich bei dem *Esztenasor-tető* zeigenden groben hieroglyphenartigen Wülste, die soeben erwähnte, bei den Schiefern ausser der grünen auftretende rote Färbung, sind alles Umstände, welche zu Gunsten dessen sprechen, dass wir in dieser Gegend in dem Horizonte des *Ojtozer* oder *Uzer Sandsteines* stehen, wohin sich diese Schichten aus dem *Ojtozpasse* hinaufziehen.

Weiter gegen N., in der Gegend des *Rakottyás-Gipfels,* namentlich an den oberen Teilen des von demselben zu der *Andorkő'schen Holzsäge* im *Ojtozpasse* herabführenden Weges, sieht man häufiger die plattigen, Hieroglyphen führenden Sandsteine und dasselbe ist der Fall an den höheren Partieen des Nordabfalles des von hier östlich sich erhebenden *Dobri,* wie wir denn ferner wissen, dass an dem von dem *Dobri* auf dem *Bereczki-él* zu der Mündung des Luptyánbaches herabführenden Wege weiter gegen N. die mittelgrobkörnigen, braungelblichen Ojtoz-Sandsteine auftreten, an welchen ich an einer Stelle auf dem Rücken ein Einfallen der Bänke gegen 6^h 5° mit 45° constatirte.

NO-lich von dem *Dobri* erhebt sich der *Kommandó-ponk* und ein wenig SW-lich davon befindet sich das aus Holz gebaute Wächterhaus, bei welchem der Weg von *Sósmező* in den Graben des *Kászonbaches* herabführt.

Neben dem Wächterhaus, auf dem alten Wege nach *Sósmező* hinunter, sehen wir wieder den roten und grünlichen Schieferthon, ebenso wie Stücke eines bräunlichen, an den Schichtenflächen weissen Glimmer reichlich zeigenden, thonigen Sandstein-Schiefers, welch' letztere hier hieroglyphen-artige, namentlich kugelförmige Protuberanzen zeigen. Mit Säure benetzt brausen sie nicht. Ich habe keinen Grund daran zu zweifeln, dass wir es hier mit einer jener von Schiefer gebildeten Zwischenlagerungen zu thun haben, wie wir solche zwischen den Ojtozer Sandsteinen im *Ojtozpasse* schon mehrfach beobachtet haben.

Auf dem hier in der Nähe befindlichen *Kommandó-ponk* liegen wieder die Stücke des braungelblichen, weissen Glimmer führenden, plattigen Sandsteines umher und dieselben lassen sich von hier auf der Wasserscheide gegen O. auf den sich dort erhebenden *Halas-töve* verfolgen, wo an dessen östlicherem Gipfel in mehreren Centimeter dicken Platten der dort graugefärbte, glimmerhältige Sandstein herumliegt, an dessen einem Stücke ich auch Hieroglyphen beobachten konnte.

Auf dem naheliegenden und einen Grenzpunkt Ungarns bildenden *Leánymező-ponk* und N-lich davon längs der Landesgrenze, trifft man wieder nur den mittelgrobkörnigen, braungelblichen, weissen Glimmer führenden *Ojtozer* oder *Uzer Sandstein* bis zu dem Sattel, in dem das rumänische Grenz-Wächterhaus Nr. 109 steht. Längs der hier zuletzt erwähnten Landesgrenze lassen sich die Gesteine zumeist nur aus herumliegenden Stücken beurteilen, da hier alles durch ausgedehnten Urwald verdeckt wird.

Etwas südlich von dem soeben genannten Militär-Wächterhaus erhebt sich der *Halasfej*, welcher mir aber als *Kornili* bezeichnet wurde, und von hier führt der Waldweg über den *Szekatura Olteanului* in den *Halasbach* herab, wohin er neben der von hier vorhin erwähnten, südlicher liegenden Salzquelle gelangt. Auf dem *Szekatura Olteanului* liegen bräunliche oder gelbliche, mittelfeinkörnige, grünliche, glauconit-artige kleine Körnchen enthaltende, plattige Sandsteine herum. In denselben zeigen sich ausser weissen Glimmerschuppen übrigens auch weisse Feldspatkörner. Man sieht hier aber auch aussen bräunliche, innen noch graue, weissen Glimmer führende Sandsteine, welche mit Säure benetzt noch brausen.

Dieselben sind plattig, doch sah ich sie auch in dicken Bänken, welche jedoch ebenfalls plattige Absonderung verrieten.

Im Ganzen genommen verrät auch hier auf dem *Szekatura Olteanului* der *Ojtozer* Sandstein seine Anwesenheit, obwol auch hier überall die nähere Erforschung durch Wald verhindert wird.

Wenn wir nun auf die Gegend des *Kommandó-ponk* zurückkehren, hätte ich noch einiges bezüglich des Grabens des *Kászonbaches* zu bemerken.

Von der Gegend des schon früher erwähnten *Kommandó-ponk* führen zwei Wege zum Graben des *Kászonbaches* herab. Einer derselben führt an der W-Seite des *Kommandó-ponk*, neben dem auf der Wasserscheide erbauten, oben genannten Wächterhaus zum *Kászonbache* herab, an der W-Seite des *Katonabércz*. Dies ist der alte Weg.

Der neue Weg wurde als Holzweg angelegt und war zur Zeit meiner Anwesenheit von einem kürzeren, unteren Abschnitt abgesehen, bereits vollendet. Er führt an dem O-Abhange des *Kommandó-ponk* in den Graben des *Katonabaches* (auf der Generalstabskarte *Hidegbércz-patak)* herab und vereinigt sich dort mit dem Wege des *Kászonbaches*.

Wenn wir von dem *Kommandó-ponk* vor allem diesen neueren Weg verfolgen, sehen wir abwärts an der Seite des Grabens des *Katonabaches*, zunächst braungelbliche, weissen Glimmer führende Sandsteine durch den Weg aufgeschlossen. Die Schichten derselben fallen gegen $7^h\ 5^\circ$ mit 45°, doch sind sie alsbald unter 30° gegen 15^h gerichtet.

Noch etwas vor diesen Sandsteinen sieht man aber schieferigeren, ein wenig grünlichen Sandstein, sowie grünliche Schiefer- und Mergelstücke.

Nach den soeben genannten Sandsteinen, noch weiter unten am Wege, zeigen sich, in frischem Zustand graue, trocken bräunliche, ebenfalls weissen Glimmer führende Sandsteine in dickeren Bänken und Platten; dieselben fallen gegen 16^h ein; noch weiter unten an dem Wege aber finden wir gegen 18^h mit 30° einfallende Bänke. Dazwischen sieht man auch grünlichen Schiefer, wie denn auch noch weiter unten an dem Wege der dort plattige Sandstein gegen 20^h 5° einfällt.

Der neue Weg gelangt von hier nur mehr ganz wenig noch weiter nach unten an die Sohle des *Katonabaches,* doch war er dort zur Zeit meiner Untersuchungen zu Ende, indem die Verbindung mit dem im unteren Abschnitte des Grabens schon fertiggestellten Wegteil fehlte.

Am Ende des oberen Wegabschnittes, daher schon nahe zu dem *Katonabache,* ist das Einfallen der Schichten mit 30° gegen 20^h gerichtet, und dort zeigt der weissen Glimmer führende, bräunliche oder graue, dickbankigere Sandstein die Zwischenlagerung des grünlichen Schieferthones deutlich aufgeschlossen, wobei man zwischen diesem dünngeschichteten Schiefer ebenfalls grünliche, dünne Sandsteinschichten mit Hieroglyphen sieht. Die in dem *Katonabache* bisher beobachteten Sedimente erinnern noch ganz an jene, welche wir aus dem *Ojtozpasse,* aus der Stufe der *Uz-Sandsteine* bereits kennen.

Bei der Mündung des Grabens des *Katonabaches* sieht man ebenfalls grauen, weissglimmerigen Sandstein in dicken, einen Meter erreichenden, ja auch überschreitenden Bänken.

Schwächere Schieferthon-Zwischenlagen fehlen auch hier nicht. Die dicken Bänke des Sandsteines fallen mit 45° gegen 20^h. Diese Sandsteine sind auch im Graben des *Katonabaches* noch vorhanden, wobei ich auch einzelne Partieen beobachten konnte, wo die Quarzkörner, aber auch andere Bestandteile, Linsen- oder Erbsen-Grösse erlangen, obwol dies nur in untergeordneterem Maasse geschieht. Einzelne Bänke sind hier um vieles dünner als einen Meter und das Einfallen der Schichten ist mit 50° gegen 19^h 10° gerichtet.

Es ist demnach klar, dass die von dem Wege des oberen *Katonabach-Grabens* beschriebenen Sedimente zwar in dem Hangenden der hier behandelten Schichten lagern, doch kann, meiner Meinung nach, auch darüber kein Zweifel obwalten, dass sich der Graben des *Katonabaches* überhaupt in seiner ganzen Länge in den *Ojtozer* oder *Uzer Sandsteinen* hinzieht. Wenn wir nun zu der Mündung des *Katonabaches* zurückkehren und unseren Weg im Graben des *Kászonbaches* selbst nach abwärts ver-

folgen, sehen wir eine Zeit hindurch noch die bei der Mündung des *Katona-baches* beobachteten grauen, weissen Glimmer führenden, dickbankigen Sandsteine mit den schwächeren Schieferthon-Zwischenlagen, und die Bänke fallen flach gegen 22^h, wir schreiten daher gegen das Liegende der Sedimente hin.

Nach einer kleinen Unterbrechung treten am linken Bachufer rote und grünliche, feine weisse Glimmerblättchen enthaltende, sandig-thonige, dünngeschichtete Schiefer auf, zwischen welchen auch einige, 3—4 $^c/_m$ dicke, mit Säure ein wenig brausende, festere Sandsteinschichten mit Hieroglyphen figuriren. In diesen Sandsteinen finden sich auch grüne, glauconit-artige Körnchen und die Schichten fallen sehr flach, mit circa 20—25°, gegen 23^h ein.

Der Weg, auf welchem wir in dem *Kászonbach* weiter oben noch vordrangen, hört hier ganz auf. Wir stehen vor einer furchtbaren Zerstörung, da ein wenig weiter unten in dem Graben die gefallenen, hoch aufgetürmten Baumstämme wild durcheinander liegen. Unserem Auge bietet sich eine colossale Abrutschung dar, welche das südliche Gehänge ereilte und den Wald mit sich riss, dessen umgestürzter Holzbestand in grossem Masse die oberwähnte Barricade bildete, deren Überschreiten nach der einstimmigen Äusserung Aller ein Ding der Unmöglichkeit gewesen wäre. Auch der *Kászonbach* war, meiner Information gemäss, auf eine Zeit ganz in seinem Abfluss gehindert, bildete kleine Seen und konnte sich nur langsam einen Weg durch die Barricade bahnen. Am Anfang der Barricade sind wir noch circa 1 $^K/_m$ von der Landesgrenze entfernt, und wie mein Begleiter bemerkte, ist die Rutschung hier von grosser Breite.

Unter solchen Verhältnissen liess sich nur noch soviel constatiren, dass das linke Gehänge des Grabens rote Färbung verrät und dass ein wenig weiter oben an dem steileren linken Abhange Schiefer mit Sandsteinbänken alterniren.

Was ich jedoch im Kászonbache vor der Barrière noch beobachtete, kann ich für nichts anderes halten, als dem Horizonte jenes unteren Teiles des *Ojtozer* oder *Uz-Sandsteines* angehörig, in welchem der dickbankige Sandstein mit grünlichen oder roten Schieferthonen, ebenso mit schmalen, festeren Hieroglyphen-Sandsteinen alternirt. Mit einem Worte, ich halte es für die sogenannten tieferen Hieroglyphenschichten der mittleren Gruppe C. M. Paul's und Dr. E. Tietze's, welche in dem *Ojtozpasse* noch über den *Ropiankaschichten* lagern.

Ich gebe gerne zu, dass innerhalb jenes Kilometers, welcher zwischen den, in dem Graben des *Kászonbaches* beobachteten letzten Schichten und der Landesgrenze liegt, daher in jenem Teile, welcher von der grossen Rutschung betroffen wurde, eventuell auch noch Schichten der unteren

Kreide, nämlich die bei *Sósmező* beobachteten sogenannten *Ropianka-schichten* vorhanden sind, was umsoweniger auffällig wäre, da wir, wie gesagt, abwärts an dem *Kászonbache* immer mehr in das Liegende gelangen; doch unterliegt auch das keinem Zweifel, dass an der Sohle dieses äussersten ungarischen Terrain-Abschnittes des *Kászonbach-Grabens* heute keine Beobachtungen vorgenommen werden können, und dass all' jene wie immer gearteten Schurfarbeiten in eine sicherlich nicht beneidenswerte Lage gelangen würden, welche von einer derartigen Rutschung betroffen würden, wie sie heute in diesem untersten Teile des Grabens des *Kászonbaches* zu sehen ist.

Wenn wir von hier zur Mündung des *Katonabaches* zurückkehren und von hier aufwärts in dem Graben des *Kászonbaches* unseren Weg fortsetzen, sehen wir die grauen, weissglimmerigen, im Allgemeinen dickbankigen Sandsteine dort fortsetzen, wobei ich das Einfallen gegen 20^h 10°, weiter oben gegen 19^h 10° mit Winkeln von 35°, respective 25° beobachtete; später sah ich die Sandsteinbänke auch mit 22^h 10° Einfallen. Noch weiter gegen das Hangende zu sieht man alsbald wieder grünen und roten Schieferthon mit schmalen Sandsteinschichten, anfangs gegen 17^h flach einfallend, kurz darauf ist das Verflächen nach 19^h gerichtet.

Indem wir so in dem *Kászonbache* immer mehr gegen das Hangende der Sedimente zu fortschreiten, gelangen wir zugleich zu der Bergbahn, auf welcher die Baumstämme hinauf befördert werden. Hierzu dient eine auf der Höhe des *Katonabércz* aufgestellte Dampfmaschine; die Stämme werden von dort mit Wägen durch den *Ojtozpass* in die Moldau, in die vor Grosesti stehende Säge des Moldauer Grossgrundbesitzers, Herrn *Negroponti* verführt.

Wenn wir unseren Weg von dem Dampfaufzug in dem Hauptgraben des *Kászonbaches* in NW-licher Richtung noch eine Zeitlang fortsetzen, sehen wir alsbald, dass der graue oder bräunliche, an weissem Glimmer reiche Sandstein auch dort in dicken Bänken vorhanden ist, welche anfangs mit 85°, daher steil aufgestellt, gegen 7^h einfallen. Zwischen den Bänken des Sandsteins zeigen sich auch hier grünliche oder graue Schieferthon-Zwischenlagen.

Diese Schichten bilden den Gegenflügel jener, welche wir weiter unten im *Kászonbache*, d. h. noch vor dem Erreichen des Dampfaufzuges kurz vorher trafen, und wie wir an dem letzteren Punkte ausser der grünen Farbe auch roten Schieferthon fanden, können wir uns auch hier ein wenig NW-lich von dem Dampfaufzug bald davon überzeugen, dass gegen das Liegende der soeben behandelten, dicken Sandsteinbänke der zwischen den dort mit 80° gegen 8^h einfallenden gröberen Sandsteinbänken lagernde Schieferthon ausser der grünlichen auch rote Färbung zeigt.

Noch weiter gegen ihr Liegendes hin fallen die plumpen Sandsteinbänke, welche auch plattig werden, wieder mit 55° gegen 21^h ein, so dass wir es hier offenbar mit Faltungen zu thun haben.

Überblicken wir noch einmal kurz die Lagerungsverhältnisse der in dem *Katona-*, sowie in dem *Kászonbache* untersuchten Ablagerungen, so finden wir, dass, abgesehen von dem oberen Teile des *Katonabaches*, wo das Einfallen im Allgemeinen gegen W. oder *WSW.* gerichtet ist, im unteren Abschnitte dieses, sowie in dem mitgeteilten Abschnitte des *Kászonbaches* die Einfallsrichtung zwischen *WNW.* und *NNW.* sich hält. Der Neigungswinkel ist im Allgemeinen flach, bewegt sich zwischen 20° und 50°, doch sahen wir auch, dass wir stellenweise einer Faltung begegnen, wo sich dann die Einfallsrichtung auch gegen OSO. gerichtet zeigte, der Einfallswinkel aber auch auf 80—85° sich erhob.

Spuren von Petroleum konnte ich in dem von mir untersuchten Teile des *Katona-* und *Kászonbaches* ebensowenig sehen, wie in dem Ojtozer- oder Uzer-Sandsteingebiet des *Ojtozpasses*, und ich erhielt auch von den im *Kászonbache* beschäftigten Leuten nur negative Antworten. Man führte mich aber an einen Ort in dem Graben des *Kászonbaches*, NW. vom Dampfaufzug, von wo ich in dem vorigen das Auftreten des roten Schieferthones anzeigte, und wo man auf der kleinen Pfütze tatsächlich ein schwaches Irisiren sah, doch war dieses von Eisenoxydhydrat hervorgebracht.

Ich habe nach dem Gesagten nur mehr wenige Bemerkungen.

Schon weiter oben wies ich darauf hin, dass die in diesem Capitel als *mittlere* und *obere Kreide* zusammengefassten dickbankigen Sandsteine mit Schieferthon-Zwischenlagen in der auf den *Ojtozpass* bezüglichen Profilskizze Dr. Franz Herbich's zwischen der *Gyilkosbrücke* und der *Ojtozcolonie* als *Godulasandsteine* bezeichnet sind,[1] welcher Umstand bezüglich ihres Alters unser Auge auf die mittlere Kreide richtet.

Auf seiner Karte figuriren aber diese Sedimente, noch mit einigen anderen zusammengefasst, als «*Oberer Kreide-Karpaten-Sandstein*». Später, das heisst im Jahre 1881, bemerkt Herbich[2] betreffs des *Uzer Sandstein*, von welchem hier die Rede ist und welchen er neuerdings mit den *Godula-* und *Jamnasandsteinen* in Parallele brachte, dass derselbe das *mittlere* und vielleicht auch das *obere Kreidesystem* vertritt.

Noch später, das ist im Jahre 1886, stellt Herbich, wie ich hierauf gleichfalls schon aufmerksam machte, seinen *Uzer Sandstein* mit Be-

[1] Dr. Franz Herbich: Das Széklerland etc. (Mittheil. a. d. Jahrb. der kön. ung. geol. Anstalt) 1878. V. Band, p. 220.

[2] Dr. Franz Herbich: A székelyföldi petroleum-előfordulásról. (Orvos-természettudományi Értesitő, Kolozsvár, 1881, VI. évfolyam, II. természettud. szak. pag. 273.)

stimmtheit in die *obere Kreide*[1] und bei dieser Gelegenheit erwähnt er ausser anderen Orten auch aus dem *Ojtozpasse* näher nicht bestimmbare *Inoceramus-Formen*, doch bezeichnet er leider den Punkt nicht näher.

Im Jahre 1879 beschäftigten sich auch C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE mit den hier in Rede stehenden Sedimenten und bezeichnen dieselben als wahrscheinlich der *mittleren Kreide* angehörig, worauf ich schon weiter oben aufmerksam machte.[2]

Ich will endlich von neuem darauf aufmerksam machen, dass Dr. GEORG PRIMICS in dem im Jahre 1884 zu seiner Karte erschienenen Text den *Uzer Sandstein* ebenfalls als dem *Gault* angehörig betrachtet.[3]

Hieraus ist zu ersehen, dass die genannten Autoren, welche sich mit dem *Ojtozer* oder *Úzer Sandstein* des *Ojtozpasses* bisher näher befassten, diesen nur als *Kreideablagerung* betrachteten, was sich getrost wenigstens für dessen Hauptmasse sagen lässt und was auch durch jenes, wenngleich nicht näher bestimmbare Ammonitenbruchstück unterstüzt wird, welches ich im Nordgehänge der Mündung des *Bütü*-Grabens fand.

Darüber aber kann es, meiner Auffassung nach, noch Meinungsverschiedenheit geben, ob der *Ojtozer*, oder mit anderem Namen, *Úzer Sandstein* einzig nur die mittlere Kreide vertritt oder aber ob darin auch schon die obere Kreide, zum Teil oder vielleicht ganz vertreten ist. Das Vorhandensein der Letzteren lässt sich durch die sehr beträchtliche Mächtigkeit der durch den *Úzer* Sandstein gebildeten Ablagerung vermuten, wie wir denn auch nicht der *Exogyra columba*-Funde vergessen dürfen, die LILL V. LILIENBACH in dem nördlich benachbarten *Gyimespasse* machte.

Der Zusammenhang, welcher zwischen den unter-cretaceischen, sogenannten *Ropianka-Schichten* und den in deren Hangendem lagernden Úzer Sandsteinen besteht, auf welchen noch Dr. E. TIETZE und C. M. PAUL aufmerksam machten und von welchem schon vorhin die Rede war, lässt mit Recht darauf schliessen, dass, obwol die Möglichkeit da ist, ja ich es für wahrscheinlich halte, dass an den *Ojtozer* oder *Úzer Sandsteinen* auch schon die *obere Kreide* ihren Anteil hat, dennoch bei Bestimmung des Alters desselben auch die *mittlere Kreide* nicht übergangen werden darf.

Die wichtige Rolle, welche dem *Úzer Sandstein* bei dem Aufbaue der *Ostkarpaten* zukommt, ist bekannt.

Noch Dr. FRANZ HERBICH bemerkte ganz richtig, dass derselbe unter

[1] Dr. FRANZ HERBICH: Az erdélyi keleti Kárpátok krétaképződményeiről. (Orvos-természettud. Értesítő, 1886, XI. évf. II. természettud. szak. pag. 232.)

[2] C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE: Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-Anst. 29. Bd. 1879. p. 204.)

[3] Dr. PRIMICS GYÖRGY: A Keleti Kárpátok geologiai viszonyai. (Értekezések a természettud. köréből, kiadja a Magy. Tud. Akadémia; XIV. köt. 1884. p. 20.)

den Gesteinen der Gegend des *Ojtozbaches* die grösste Verbreitung besitzt, wie dies auch ein Blick auf die beigelegte geologische Karte zeigt, wie er den ferner auch richtig auf jene wichtige Rolle hinweist, welche dieser Bildung in unserer Gegend in orographischer Beziehung zukommt,* und ich kann auch hinzusetzen, dass dies namentlich auffällig ist, wenn wir unseren Blick in dieser Gegend auf die östliche, beträchtlich hoch ansteigende Wasserscheide des oberen Abschnittes des *Ojtozbaches* richten.

II. Jüngerer (alt-tertiärer) Karpaten-Sandstein.

1. Eocen.

a) Obere Hieroglyphenschichten und Magyaróser Sandstein.

Dr. Franz Herbich erwähnt in seinem grundlegenden Werke über das Széklerland im Jahre 1878 auf p. 219. einen lichtgelblichen, grobkörnigen und mürben Sandstein, von dem er sagt, dass dieser zu einem groben Sande zerfällt und zumeist in dicken Schichten von dem westlichen Fusse des *Magyarós* über die Karpaten-Wasserscheide, ja auch noch darüber hin, auf den Höhen des *Ojtozthales* bis zur Umgebung der *Ojtozer* Contumaz verbreitet ist. Er nennt diesen Sandstein «*Magyaróser Sandstein*» und bemerkt ferner, dass seine Schichten auf der Anhöhe des *Magyarós* im Allgemeinen gegen SO. einfallen, doch dass sie im *Ojtozthale* und auf dessen Höhen fast horizontal gelagert sind.

Auf der seinem obgenannten Werke beigegebenen geologischen Karte sehen wir dieses Sediment von den von mir in dem vorigen behandelten Gliedern des Kreide-Karpatensandsteines nicht unterschieden und so figuriren die zwischen *Bereczk* und der *Ojtoz-Colonie* entwickelten Sedimente ebenfalls als Glieder des «oberen Kreide-Karpatensandsteines.»

Der *Magyaróser Sandstein* beschränkt sich jedoch nicht nur auf unsere Gegend, sondern setzt, wie wir aus dem Werke F. Herbich's wissen, von hier auch weiter fort, so namentlich in SW-licher Richtung über *Zabola* und *Kovászna*, am O-Rande der Háromszéker Ebene, als westlicher Saum des dortigen neocomen Karpatensandsteines.

Übrigens hebt F. Herbich auf p. 251. seines obcitirten Werkes selbst die Schwierigkeiten hervor, welche der Einreihung der versteinerungslosen Sandsteine und Conglomerate, welche eben der *Mogyoróser Sandstein*

* Dr. Franz Hebrich: Das Széklerland p. 218.

repräsentirt, in die obere Kreide entgegenstehen, indem er zugleich dessen discordante Lagerung auf den unter-neocomen Karpatensandstein hervorhebt.

Die Diagnose, welche F. HERBICH von dem *Magyaróser Sandstein* sehr treffend gab, stimmt jedoch nicht auf alle Sedimente zwischen *Bereczk* und der *Ojtoz-Colonie;* mit einem Worte, es sind dort petrographisch auch anders entwickelte Ablagerungen vertreten, was schon im Jahre 1879 von C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE hervorgehoben wurde.

Die beiden letzteren Autoren lassen in ihrer Profilskizze, welche sich über den *Magyarós-Gipfel* nach *Sósmező* zieht, unter dem Magyaróser Sandstein HERBICH's gegen die *Ojtoz-Colonie* hin noch feinkörnigen Sandstein, flachschaligen Sandsteinschiefer und obere Hieroglyphenschichten auftreten als Hangendes des *Úzer Sandsteins**, von welchen sie dann auch eine kürzere Charakteristik geben. Noch etwas früher gaben jedoch (l. c. p. 195.) C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE auch jener ihrer Meinung Ausdruck, dass an dem gegen die Háromszéker Ebene zu liegenden Rande des siebenbürgischen Karpaten-Sandsteinzuges eine Zone *eocener Gesteine* wenigstens stellenweise angedeutet ist; namentlich schwebte ihnen hier der *Magyaróser Sandstein* HERBICH's vor Augen, mit welchem sie zuerst bei *Zágon* bekannt wurden.

Als Dr. F. HERBICH im Jahre 1881 seine Mitteilung: *«A székelyföldi petroleum-előfordulásról»* (Über das Székler Petroleum-Vorkommen) publicirte, erwähnt er darin den *Magyaróser Sandstein* mit der Bemerkung, dass derselbe dem *Eocen* zugerechnet wird,** indem er den Cserna-hora und Magura-Sandsteinen der Nordkarpaten entspricht, auf welche übrigens schon C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE in ihrer vorhin erwähnten Mitteilung hingewiesen haben, und dass er auf dem Úzer Sandstein liegt.

Schon früher war von der Geologischen Übersichtskarte im Maassstabe von 1 : 300,00 die Rede, welche Dr. F. HERBICH und Dr. GEORG PRIMICS in den Jahren 1882 und 1883 von den *Ost-Karpaten* anfertigten, welche jedoch Manuscript blieb, wie ich mich den auch dort mit jenem Texte befasste, welchen Dr. GEORG PRIMICS von seinen Aufnamen im Jahre 1883 mitteilte.***

Sowol die Karte, als auch der oberwähnte Text zeigen deutlich, dass zur Zeit ihrer Anfertigung nebst Dr. GEORG PRIMICS auch F. HERBICH den

* C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE: Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. (Jahrbuch der k. k. geol. R. Anst. XXIX. Bd. 1879. pag. 199.)

** Orvos-Természettudom. Értesitő. Kolozsvár, 1881. VI. évf. II. természettud. szak p. 271.

*** Értekezések a Term. Tudom. köréből, kiadja a Magyar Tudom. Akademia. 1884. XIV. köt. 4. sz.

Magyaróser Sandstein schon für *Eocen* hielt, da wir denselben mit den oberen *Hieroglyphen-Schichten* zusammen, auf ihrer Karte als *Eocen* bezeichnet sehen.

Ich will gleich hier darauf aufmerksam machen, dass Dr. F. Herbich und Dr. Primics nebst dem *Eocen* auf ihrer Karte auch das *Oligocen* besonders figuriren lassen, indem sie zu dem letzteren bläulichgraue Mergel, Menilitschiefer, Fischschiefer, ferner die *Górer* oder *Kliva-Sandsteine* rechnen.

Aus diesem letzteren Umstande aber sieht man deutlich, dass die genannten beiden Autoren den *Magyaróser Sandstein* und die *oberen Hieroglyphenschichten* nicht als chronologisch gleichwertig mit den aus der unmittelbaren Umgebung von *Sósmező* von Herbich schon früher beschriebenen, obwol von ihm damals noch nicht für Oligocen gehaltenen, jedoch von C. M. Paul und Dr. E. Tietze schon als *Oligocen* erklärten Sedimenten betrachteten, was ich deshalb besonders zu bemerken wünsche, da C. M. Paul und Dr. E. Tietze zur Zeit des Besuches unserer Gegend noch geneigt waren, die in der Gegend des *Magyorós* und bei *Sósmező* auftretenden alt-tertiären Sedimente für gleichwertig zu halten; wenigstens erkläre ich mir so ihre folgende Bemerkung: «Von einiger Bedeutung ist das Vorkommen einer Bank von Csernahora-Sandstein bei Sósmező, wodurch die Aequivalenz der westlichen mit der östlichen Zone noch deutlicher wird.»*

Dr. Georg Primics sagt ausserdem bei der Besprechung des geologischen Baues der *Ost-Karpaten*, dass die Oligocenschichten ausschliesslich nur an dem Ostrande der *Karpaten* auftreten, und dass die untersten Schichten des Oligocens auf den dort beträchtlich verbreiteten *Magyaróser Sandstein* folgen,** daher in geologischem Sinne in einem höheren Niveau, als dieser, auftreten.

Ich will endlich hier nur von neuem auch darauf aufmerksam machen, dass Dr. Georg Primics an dem soeben genannten Orte (l. c. p. 25.) in dem Hangenden des auch von ihm zu dem Gault gestellten *Úz-Sandsteines* ebenfalls ein grobes Conglomerat beobachtete, welches, wie er sagt, die felsige Spitze der höchsten Berge bildet, wie er dies par excellence auf dem *Csalhó* sah, doch setzt er auch hinzu, dass dieses Conglomerat, obwol von den betreffenden Karpaten-Geologen noch als Kreide aufgefasst, seiner Ansicht nach mit grosser Wahrscheinlichkeit eine æquivalente Bildung des (eocenen) *Magyaróser Sandsteines* sei. Auf seiner Karte aber

* Jahrbuch d. k. k. geol. R. Anst. XXIX. Bd. 1879. p. 203.

** Értekezések a Term. Tudom. köréből, kiadja a Magyar Tud. Akademia XIV. Bd. 1884. Heft 4. p. 25.

sehe ich das erwähnte Conglomerat des *Csalhó* noch dem Üzer Sandstein zugeteilt.*

Dieses vorausgeschickt, betrachten wir nun die Verhältnisse unserer Gegend näher.

Noch C. M. Paul und Dr. E. Tietze erwähnen in ihrem mehrfach citirten Werke einen Graben, welcher bei der *Ojtoz-Colonie* sich mit dem Thale des Ojtozbaches vereinigt,** an dessen oberem Rande sie grünen, schieferigen Thon beobachteten, welcher mit sehr festen, ebenfalls grösstenteils grünlichen, an den unteren Flächen Hieroglyphen zeigenden Sandsteinbänken alternirt. Nach ihnen fallen diese Schichten flach gegen SW.

Es kann kein Zweifel darüber obwalten, dass hier jener Graben verstanden wird, welcher noch weiter gegen SW. von dem *Tölgyesbache*, bei den letzten Häusern der *Ojtoz-Colonie*, d. h. zwischen der jetzigen Finanzwach-Kaserne und dem Wirtshaus sich zu dem *Ojtozbache* herabzieht.

In der unmittelbaren Nachbarschaft dieses Grabens gelangt zugleich die Landstrasse in mehrfachen Windungen zur *Ojtoz-Colonie* herab.

Wenn wir einen Blick in diesen Graben werfen, sehen wir gleich an seinem Eingange in seinem linken Gehänge einen Steinbruch, in welchem der dickbankige Sandstein gebrochen wird. Dieser letztere ist innen bläulichgrau, aussen braungelblich, ja auch rostfarben. Er enthält auch weisse Glimmerschüppchen und seine Bänke erreichen auch Meterdicke, ja sogar mehr. Der Sandstein ist bald feiner, bald wird er in einzelnen Partieen durch Aufname von erbsengrossen und noch etwas grösseren Körnern fein conglomeratisch. Dieser Sandstein fällt gegen $5^h 5^\circ$, daher fast ebenso ein, wie wir die Einfallsrichtung an dem Anfange des benachbarten *Tölgyes-Grabens*, in der Nähe der Kirche sahen. Als unmittelbares Hangendes des dickbankigen Sandsteines folgen bräunliche, weissen Glimmer enthaltende, dünngeschichtete, sandig-thonige Schiefer, mit zwischenliegenden 6—8 %m dicken, festeren, thonigen Sandsteinschichten, deren Schichtenflächen glimmerreich sind. Bei den Schiefern sieht man auch Krummschaligkeit, und manches Stück ist von verkohlten Pflanzenfragmenten geschwärzt.

Der dickbankige Sandstein des durch den Steinbruch gebotenen Aufschlusses ist an dem W-Ende desselben gegen den Bach zu steil auf-

* Ich kann bemerken, dass auch Dr. V. Uhlig von dem Conglomerat des *Csalhó* sprechend, dasselbe als obere Partie der Magurasandsteine betrachtet, also ebenfalls als alt-tertiär; die Mächtigkeit schätzt er auf dem *Csalhó* auf circa 700 m. (Dr. V. Uhlig: Vorläufiger Bericht über eine geologische Reise in das Gebiet der goldenen Bistritz [nordöstliche Karpathen]. Sitzungsbericht der k. Akad. d. Wissensch. in Wien. XCVIII. Bd. 1889. p. 738.).

** Jahrbuch d. k. k. geolog. R. Anst. XXIX. Bd. 1879. pag. 199.

gerichtet und man sieht ihn von den in dem Steinbruche gewonnenen Partieen abgebrochen.

Hier sieht man die Wirkung der erlittenen Störung deutlich, was dann auch die von dem Anfange des benachbarten *Tölgyes-Grabens* beschriebenen Lagerungsverhältnisse erklärlich macht, und ebenso die von dort erwähnten Biegungen der hornsteinhältigen Schichten, von denen im vorigen Capitel die Rede war.

Diese dickbankigen Sandsteine lassen sich, ihrem ganzen Habitus nach kaum für etwas anderes halten, als für die äussersten, gegen W. auftretenden Partieen des *Úzer Sandsteines.*

Noch etwas weiter aufwärts in dem Graben setzt der bräunliche, auch gröbere Körner führende, dickbankige Úzer Sandstein noch fort, wobei sich die bekannte Neigung zur plattigen Absonderung auch hier verrät. Das Wasser des Baches stürzt an einer Stelle über diese Sandsteine herab und bildet einen kleinen Wasserfall, wobei man sieht, dass dort zwischen den Bänken des Sandsteines auch graue, thonig-sandige Schiefer-Zwischenlagen nicht fehlen.

Seitlich oben im rechten Gehänge beisst der innen graue, aussen bräunliche, auch rostfarbige, weissglimmerige, dort feinkörnigere, dickbankige *Úz-Sandstein* ebenfalls aus und darauf folgen unmittelbar und mit concordanter Lagerung grünlichgraue, dünngeschichtete Schieferthone, in welchen man wurzelförmige Wülste sieht.

Der Schieferthon enthält häufig schmale, kaum einige Centimeter starke, graue oder grünlichgraue, harte Sandsteinschichten eingelagert; 6—8 $^{c}/_{m}$ dicke sind schon Extreme und seltener.

Diese härteren, schmalen Sandsteine zeigen an ihren unteren Flächen Hieroglyphen, von denen manche gröber, manche feiner sind. Die Sandstein-Schichten brausen mit Säure berührt ein wenig. Diese Schichten fallen flach, mit circa 5° gegen 11^{h} ein.

Hier gelangten wir in unmittelbarer Nachbarschaft der Landstrasse zu jenem Punkte, welchen auch schon C. M. Paul und Dr. E. Tietze erwähnen, indem sie zugleich das an dem oberen Rande des Grabens Beobachtete beschreiben und in ihrer mehrfach erwähnten Profilskizze diese mit Hieroglyphen führenden Sandsteinen alternirende Schieferthon-Ablagerung als «*obere Hieroglyphenschichten*» bezeichnen.*

Nur einige Schritte seitwärts sehen wir in einem kleinen Wasserrisse die jetzt behandelten, mit Säure benetzt hier etwas brausenden, daher mergeligen, dünnen Schiefer, mit den dazwischengelagerten grauen oder

* Jahrbuch der k. k. geolog. R. Anst. XXIX. Bd. 1879. pag. 199.

grünlichen, an ihrer unteren Fläche Hieroglyphen zeigenden, ebenfalls ein wenig Kalkgehalt verratenden schwachen Sandsteinschichten.

In dieser Gegend verrät das Terrain eine Rutschung und ich erwähne besonders, dass ich mich hier davon überzeugte, dass obwol bei den Schichten der in Rede stehenden Hieroglyphen führenden Gruppe in frischem Zustande die grüne Färbung die gewöhnliche ist, worauf schon C. M. Paul und Dr. E. Tietze auf p. 201. des kurz vorher citirten Ortes hinwiesen, ich dennoch aus dem in Rede stehenden Aufschlusse auch ein verwittertes Stück besitze, welches ausser der grünlichen Färbung auch rote zeigt ebenso, wie wir dies näher zu *Sósmező* bei gewissen Partieen der Kreideablagerungen häufig beobachten konnten. So viel ist aber Tatsache, dass das Vorkommen dieser roten Färbung in der Gruppe unserer eocenen Sedimente sicherlich zu den grössten Seltenheiten gehört.

In dem durch den kleinen Wasserriss gebotenen Aufschlusse ist das Einfallen der Schichten gegen 10^h gerichtet.

Wenn wir den Wasserriss verlassen, gelangen wir um einige Schritte weiter zu dem Abschnitte der neuen Landstrasse zwischen den 84. und 85. $^{K}/_{m}$-Zeigern. Weiter nach aufwärts folgen wir jenem Fusssteige, welcher von hier in W-licher Richtung gegen die *Magyaros-Anhöhe,* ein wenig gegen N. von der neuen Landstrasse hinaufführt, mit welcher er jedoch oben, nahe zu dem 82. $^{K}/_{m}$-Zeiger wieder zusammentrifft. Dieser Weg wird von C. M. Paul und Dr. E. Tietze in ihrer mehrfach erwähnten Mitteilung als alte Landstrasse bezeichnet, von welcher richtig bemerkt wird, dass sie lehrreichere Aufschlüsse bietet und daher zu Beobachtungen geeigneter ist, als die neue Landstrasse.

In dem unteren Abschnitte dieses Fussweges, wo sich längs desselben Wasserrisse eingruben, sehen wir nach dem Einfallen der vorhin beschriebenen Hieroglyphenschichten in deren Hangendem, vor Allem wieder Schieferthon mit grauer oder bräunlicher Färbung, dessen Schichten mit 60° gegen 22^h 10° einfallen; unmittelbar darnach sehen wir aber gegen 8^h 10° gerichtet, gewöhnlich ebenfalls bräunliche oder rostig aussehende, seltener graue, weissglimmerige, thonige Sandsteinschiefer. Die letzteren sind krummschalig, daher Strzolka-artig. Man sieht deutlich, dass hier eine Faltung vorliegt.

Dieselben krummschaligen, dünnen, sandig-thonigen oder reinen Sandsteinschiefer sieht man auf der benachbarten neuen Landstrasse, auch in der Gegend des 84·6-Kilometers aufgeschlossen, in ihrem südlicheren Teile gegen 8^h, am nördlicheren Ende gegen 24^h einfallend. Ich glaube, diese Schichten sind dieselben, welche C. M. Paul und Dr. E. Tietze in ihrer auf die *Ojtoz*-Gegend bezugnehmenden Profilskizze sub Num. 3 als *flachschalige* Sandsteinschiefer, als Hangendes der oberen Hieroglyphen-

schichten erwähnen. Wenn wir den Fusssteig nach aufwärts noch weiter verfolgen, entwickeln sich grünlich-gelbliche oder bräunliche Mergelschiefer. Zwischen denselben lagern aber einige Centimeter dicke, frisch bläulichgraue, verwittert bräunliche, mit Säure brausende, daher kalkige feste Sandsteinschichten, welche an ihrer unteren Fläche Hieroglyphenartige Wülste zeigen.

Weiter oben zeigt dieser Mergelschiefer dunkle Zeichnungen, welche sich auf Fucoiden zurückführen lassen. Dieses Sediment zeigt ebenfalls mehrfach Schichtenwellungen und so ist auch die Einfallsrichtung eine wechselnde. Über diesen Krümmungen hinaus beobachtete ich das Verflächen gegen 18^h und noch etwas weiter oben nach 14^h 5° gerichtet.

Diese Mergelschiefer-Bildung ist weiter oben an dem Wege sehr entwickelt, wobei sich gegen das Hangende zu graue oder graugelbliche und lichtere, zugleich härtere, kalkreichere Mergelschiefer-Varietäten zeigen, weiterhin aber graue, gelbliche, ja rostfarbene sandig-thonige Schiefer, welche mit braungelblichen, an weissem Glimmer reichen, dünnen Sandsteinschichten alterniren. Dieselben fallen flach gegen 10^h 10°. Auf diese letzteren folgen jedoch alsbald wieder den soeben beschriebenen ganz ähnliche, graue, lichte, härtere Mergelschiefer. Wenn wir unseren Weg aufwärts zu fortsetzen, gelangen wir zu dunkelgrauem, bläulichgrauem, gelblichem oder bräunlichem Schieferthon und sehen dazwischen gelagert dünnplattigen, gelblichen oder bräunlichen, an weissem Glimmer reichen Sandstein-Schiefer. Ebenso beobachtete ich hier dazwischengelagert auch krummschaligen, innen bläulichgrauen, aussen bräunlichen Sandsteinschiefer. Diese Schichten fallen flach gegen 12^h 10° ein.

Was unsere Aufmerksamkeit besonders zu fesseln vermag, ist der Umstand, dass der soeben beschriebene bläulichgraue, gelbe oder bräunliche Schieferthon gerippte Fischschuppen und Fischknochen einschliesst, wie denn auch mit diesen Schiefern dunkle Hornsteinstücke umherliegend erscheinen, welche offenbar aus den Schichten der letzteren stammen. Sowol die Fischschuppen-Schiefer, als auch das Auftreten von Hornstein ist geeignet, im ersten Moment unsere Aufmerksamkeit auf die oligocene, sogenannte Menilitschiefer-Gruppe von Sósmező zu lenken, doch kann dieser Eindruck nur ein flüchtiger sein, da wir, wenn wir die petrographische Entwickelung und stratigraphische Anordnung der übrigen Schichten der hier behandelten Gruppe in Betracht ziehen, keinen Grund haben, bei der Altersbestimmung der Ojtozer, in Rede stehenden Sedimente auch weiterhin die Schichten der Menilitschiefer-Gruppe bei *Sósmező* heranzuziehen.

Wenn wir jetzt den Fussweg noch ein wenig verfolgen, so beginnen schon die umherliegenden Stücke des gelblichen oder bräunlichen *Magya-*

róser Sandsteines als erste Vorposten häufiger aufzufallen, doch indem wir alsbald zu einem kleinen Wasserrisse gelangen, treffen wir wieder den stratigraphisch tiefer als der Magyaróser Sandstein liegenden bläulichgrauen, gelblichen, bräunlichen, ja rostfarbenen, dünngeschichteten, verwitterten Schieferthon, aus welchem ich soeben die Fischschuppen und den dunklen Hornstein erwähnte und welche auch an dieser Localität nicht fehlen.

Weiter gegen W. von hier gehen wir schon zwischen den Stücken des *Magyaróser Sandsteins* und indem wir noch immer unseren alten Fusssteig verfolgend, mit demselben, der zwischen den 81·6 und 81·7 $^{K}/_{m}$-Zeigern auf die neue Landstrasse einbiegt, zugleich auf den Magyarós-Pass gelangten, sind wir eben dort, wo die neue Landstrasse die erste Biegung beschreibend, an der Ostseite des *Magyarós* sich gegen die *Ojtoz-Colonie* herabzusenken beginnt.

Wenn wir nun von hier auf der neuen Landstrasse in SW-licher Richtung noch bis zu jenem Punkte vordringen, wo in der unmittelbaren Nachbarschaft des 80·9 $^{K}/_{m}$-Zeigers von der Landstrasse aus gegen N. in der Richtung des *Magyarós-tető* ein Fahrweg abzweigt, sehen wir am Anfange des letzteren braungelblichen, weisse Feldspatflecken zeigenden, an weissem Glimmer reicheren Sandstein in umherliegenden Stücken, doch auch in anstehenden Schichten, welch' letztere deutlich zeigen, dass dieser Sandstein dünnplattig ausgebildet ist.

Es ist dies Franz Herbich's *Magyaróser Sandstein,* dessen umherliegende Stücke wir schon am obersten Teile unseres Fusssteiges angetroffen haben, und hier oben bei dem 80·9 $^{K}/_{m}$-Zeiger des *Magyaróspasses,* am Beginn des mit der Landstrasse sich vereinigenden Fahrweges, beobachtet man auch das Einfallen der Schichten, welches flach gegen 9^{h} gerichtet ist.

Betrachten wir das Gesagte kurz und wir sehen, dass hier W-lich der *Ojtoz-Colonie,* zwischen dem dickbankigen cretaceischen *Úzer Sandstein* im Liegenden und dem *Magyaróser Sandstein* im Hangenden, eine ziemlich mächtige Gruppe lagert, welche unten mit grünlichgrauen, grauen oder bräunlichen, zuweilen etwas mergeligen Schieferthonen beginnt, welche mit grauen oder grünlichgrauen, festen, dünngeschichteten Hieroglyphen-Sandsteinen alterniren. Nach aufwärts folgen bräunliche, graue oder auch rostfarbene, krummschalige, thonige Sandsteinschiefer, über welchen wir dann eine mächtigere Serie grünlich-gelblicher oder bräunlicher Mergelschiefer entwickelt sehen. Dieselben zeigen in ihrem tieferen Teile ebenfalls noch bläulichgraue, verwittert bräunliche, kalkige, festere Hieroglyphen-Sandsteinschichten eingelagert, welche weiter oben auch Fucoidenspuren zeigen.

In den hangenden Teilen kommt eine lichtere, graue oder graugelb-

liche, härtere Mergelschiefer-Varietät vor, zwischen welcher auch sandig-thonige Schiefer und braun-gelbliche, an weissem Glimmer reiche, dünne Sandsteinschichten auftreten.

Zu oberst endlich erscheint dunkelgrauer, bläulich-grauer, gelblicher oder bräunlicher Schieferthon mit Fischschuppen und Fischknochen, ebenso mit dunklem Hornstein, doch fehlen dazwischen eingelagert auch gelbliche oder bräunliche, an weissem Glimmer reiche Sandsteinschiefer und innen bläulich-graue, aussen bräunliche, krummschalige, ebenfalls Sandsteinschiefer nicht.

Was die Lagerung betrifft, so kann dieselbe, abgesehen von einigen Faltungen, im Allgemeinen flach genannt werden, die Einfallsrichtung aber, wieder abgesehen von den gefalteten Partieen, bewegt sich im Allgemeinen um die südliche Richtung herum und schwankt so zumeist zwischen SSO und SSW, und nur in einem Falle sah ich sie gegen Westen gerichtet.

Es kann darüber kein Zweifel obwalten, dass die hier behandelte, zwischen dem *Úzer Sandstein* und dem *Magyaróser Sandstein* sich zeigende Gruppe jenem Schichtencomplex entspricht, welchen C. M. Paul und Dr. E. Tietze als:

2. *Feinkörnige Sandstein,*

3. *Flachschalige Sandsteinschiefer,*

4. Obere Hieroglyphenschichten in ihrer Profilskizze bezeichnen und ebenfalls als zwischen dem *Úzer-* und *Magyaróser Sandstein* liegend beschreiben,* nur dass das von ihnen sub 2 erwähnte Glied allein die aus dem Hangenden der tiefer gelagerten krummschaligen Sandsteine von mir weiter oben aufgeführten Schichten nicht vertreten kann, sondern nur ein Glied derselben bildet.

Dr. Franz Herbich und Dr. Georg Primics stellen auf ihrer neuesten, ebenfalls schon mehrfach erwähnten Karte die ganze zwischen dem *Úzer-* und *Magyaroser Sandstein* auftretende Schichtenserie, sammt dem *Magyaroser Sandstein,* wie ich weiter oben vorbrachte, schon in das Eocen und der Erstere gebraucht auf dem Farbenschlüssel der Karte bei Bezeichnung der zu dem Eocen gestellten Sedimente nebst dem Namen des *Magyaróser Sandsteines* auch die Bezeichnung: *obere Hieroglyphen-Zone;* Dr. Primics dagegen unterscheidet, wie dies seine Beschreibung deutlich beweist, in dem zu dem *Eocen* gestellten Schichtencomplex, ausser dem *Magyaroser Sandstein,* noch obere *Hieroglyphenschichten* oder, wie er an anderem Orte sagt, die Schichten des *oberen Hieroglyphen-Horizontes;*** er

* Jahrbuch d. k. k. geolog. R.-Anst. XXIX. Bd. 1879, pag. 199—200.

** Értekezések a Term. Tudom. köréből. Kiadja a Magy. Tudom. Akadémia 1884, XIV. Bd., Nr. 4, pag. 21 und 25.

gebraucht daher diesen Namen für den ganzen Schichtencomplex, welcher, wie wir sahen, unter dem ebenfalls als *eocen* betrachteten *Magyaróser Sandstein* und über dem der Kreide angehörigen *Úzer Sandstein* auftritt. C. M. Paul und Dr. E. Tietze gebrauchten in ihrem Profil der Ojtozgegend die Bezeichnung *obere Hieroglyphen-Schichten* nur für den untersten, unter den flachschaligen Sandsteinschiefern Nr. 3 gelagerten Teil der in Rede stehenden Schichtenreihe, doch zeigen sich, wie wir sahen, *Hieroglyphen-artige* Wülste auch noch über diesen, wie wir denn auch wissen, dass die zuletzt genannten Autoren in der Gegend von *Zágon* auch noch aus einzelnen im liegenderen Teile des *Magyarós-Sandsteines* beobachteten schieferigen, glimmerigen Lagen noch zuweilen auftretende Hieroglyphen citiren.[1]

Unter solchen Verhältnissen glaube ich getrost in dem Folgenden, übereinstimmend mit Dr. Primics, die Benennung *obere Hieroglyphen-Schichten* in weiterem Sinne, d. h. für die ganze, zwischen dem cretaceischen *Úzer-* und dem *Magyaróser Sandstein* lagernde eocene Schichtenreihe anwenden zu können.

Bevor ich weiter gehe, wünsche ich auch hier nur kurz zu bemerken, dass auch J. Matyasovszky erwähnte, mit seinem Reisegefährten auf der Höhe des *Magyaros* in plattigem Gestein *Fischschuppen* gefunden zu haben, indem er noch bemerkt, dass die dortigen Gesteine wahrscheinlich dem *Oligocen* angehören,[2] wie übrigens von den Fischschuppen der *Magyaros*-Anhöhe auch schon H. Walter spricht.[3]

Wenn wir sodann unseren Weg von der *Magyarós-Anhöhe* in SWlicher Richtung längs der neuen Landstrasse abwärts gegen *Bereczk* hin verfolgen, schreiten wir eine Strecke weit noch auf dem Verbreitungsgebiete der Magyaróser Sandsteine, bis wir jenseits der ersten starken Wegkrümmung, in der Gegend des beim Wegräumerhaus stehenden 80. $\mathcal{K}/_m$-Zeigers, wieder in unsere oberen Hieroglyphen-Schichten gelangen. Dort nämlich bei dem 80. $\mathcal{K}/_m$-Zeiger und weiter aufwärts zu, bei der Wegekrümmung etwas jenseits des 80·1 $\mathcal{K}/_m$-Zeigers, zeigen sich graue, bläulichgraue oder dunkel gefärbte, in kleine Stückchen zerfallene, dünne Schiefer, welche jedoch auch dunkelbraun werden.

Mit diesen beobachtete ich auch ein dunkles, kieseliges, bituminöses Stück, wie sich denn auch aussen braun-gelbliche oder graue, innen bläulich-graue, weisse Glimmerschüppchen enthaltende Sandstein-Schiefer zeigen. In den an erster Stelle erwähnten Schiefern sah ich hier auch den Abdruck eines Fischzähnchens.

[1] Jahrb. d. k. k. geolog. R.-Anst. XXIX. Bd. 1879, pag. 196.
[2] Ungarische Montan-Industrie-Zeitung III. Jg. 1887, p. 27.
[3] Ung. Mont.-Ind.-Zeitung III. Jg. 1887, p. 3.

Etwas weiter abwärts auf der Landstrasse stehen wir schon wieder auf dem Gebiete des *Magyaróser Sandsteines*, wie das die längs der Landstrasse an der SO-Seite des *Magos-hegy* häufig umherliegenden Sandsteinstücke beweisen.

Hier zeigt sich jedoch auch aussen bräunlicher, feiner Sandsteinschiefer, welcher stellenweise krummschalig ist. Noch weiter, vor dem 79. $^{K}/_{m}$-Zeiger, folgen wieder häufig aussen bräunliche, auch weissgrauliche, innen gelbliche Stücke des *Magyaróser Sandsteines.*

Der Sandstein ist mittelgrobkörnig, zeigt auch hier weisse Feldspatpünktchen, seltener aber weisse Glimmerschüppchen, wie denn auch die Stücke von plattiger Beschaffenheit sind.

Nicht weit von hier gelangen wir zu dem 78·9 $^{K}/_{m}$-Zeiger, wo man den *Magyaróser Sandstein* in dickeren (13—14 $^{c}/_{m}$)-Platten anstehend mit 20° gegen 10^{h} einfallend, daher flach sieht; unmittelbar darauf aber zeigt er auch ein Einfallen gegen 13^{h}.

Die Landstrasse zieht hier überhaupt so ziemlich in der Streichungsrichtung des *Magyaróser Sandsteines* dahin und schneidet dieselbe nur unter einem sehr spitzen Winkel. Der *Magyaróser Sandstein* zeigt an dieser Stelle auch Rostflecken, und ich sah in ihm partieenweise von linsen- oder erbsengrossen Einschlüssen herrührende, feiner-conglomeratische Structur.

Bei dem 78·8 $^{K}/_{m}$-Zeiger sehen wir den *Magyaróser Sandstein* schon gut aufgeschlossen, dessen bräunliche oder braungelbliche, 10—12 $^{c}/_{m}$ dicke Platten mit 20° gegen 9^{h} 5° einfallen.

Noch weiter unten an dem Wege, zwischen den 78·4—78·5 $^{K}/_{m}$-Zeigern sieht man deutlich, dass zwischen den Platten des *Magyaróser Sandsteines* auch bräunliche, feinere, an weissem Glimmer reiche Sandstein-Schiefer zwischengelagert auftreten, welche auch krummschalig werden. Auch hier sieht man einzelne Partieen, in welchen der *Magyaróser Sandstein* infolge erbsengrosser Einschlüsse eine conglomeratartige Ausbildung gewinnt.

Wenn wir der Landstrasse folgen und so immer, obwol sanft, doch abwärts schreiten, so stossen wir bei dem 78·2 $^{K}/_{m}$-Zeiger, wo die Landstrasse die oberste starke Krümmung zu bilden anfängt, auf bläulichgrauen oder bräunlichen, feine weisse Glimmerschuppen führenden dünngeschichteten Schieferthon.

In diesen Schiefern beobachtete ich auch dünne, dunkelbraune Hornsteinbänder und es erscheinen mit diesen Schiefern aussen bräunliche, innen weisslichgraue, feine Sandsteinschiefer, welche diesen zwischengelagert sind.

Diese Schichtenreihe, welche als das unmittelbare Liegend des *Magya-*

róser Sandsteines erscheint, und in welche wir eben infolge des Herabsenkens der Landstrasse gelangten, ist auch reicher an rostfarbigen, eisenreicheren Stücken, wie ich denn herumliegend hier auch ein Stück fand, welches winzige Krystalle der sogenannten *Marmaroscher Diamanten* enthält.

Das Einfallen der Schichten lässt sich infolge ihrer Verwitterung an dieser Stelle nicht mit vollständiger Genauigkeit feststellen, doch ist es ungefähr gegen 10^h gerichtet. Mit diesen Schiefern zugleich treten, zwischen sie gelagert, bräunliche oder gelbliche, innen graue, weissen Glimmer und weisse Feldspatkörner enthaltende Sandsteine auf, welche dem *Magyaróser Sandstein* vollständig ähnlich sehen.

Es kann darüber kein Zweifel bestehen, dass sich hier im Liegenden des *Magyaróser Sandsteines* wieder die oberen Hieroglyphen-Schichten zeigen, welche wir auch an der Ostseite des *Magyarópasses,* an dem zur *Ojtoz-Colonie* hinabführenden Fusssteige gefunden haben. Und ebenso wie dort an der östlichen Seite entwickeln sich auch hier in SW., im weiteren Verlaufe der Landstrasse, im Liegenden der durch ihren Hornsteingehalt auffallenden, nur kurz vorher erwähnten Schichten braungelbliche, mergelige Schieferthone mit bräunlichem, schwächerem Sandsteinschiefer oder ein wenig dickeren, plattigen Zwischenlagerungen und schmutzigweissen oder gelblichen, harten Mergelplatten, wie wir solche an der Ostseite der *Magyarós-Anhöhe,* längs des Fussweges, im oberen Teile der oberen Hieroglyphenschichten ebenfalls sahen.

Ich beobachtete hier an der SW-Seite der *Magyarós-Anhöhe* an den vorerwähnten Sandstein-Platten der oberen Hieroglyphen-Schichten Fucoiden und auch derbere Hieroglyphen-Bildungen. Die Schichten fallen hier mit 15° gegen 10^h 10°—11^h, daher gleichfalls nur flach ein. Die hier zuletzt besprochenen, unter dem durch seinen Hornsteingehalt ausgezeichneten Sediment lagernden Schichten sind in dem eben bei der Biegung der Landstrasse befindlichen kleinen Wasserrisse, daher in unmittelbarer Nachbarschaft des 78·1 $^{K}/_{m}$-Zeigers aufgeschlossen.

Diese bräunliche, mergelige Schieferthon-Gruppe enthält in ihrer oberen Partie spärlicher auch abgewetzte Quarz- und Glimmerschiefer-Stücke als Einschlüsse.

Eben infolge dieser Wegkrümmung gehen wir etwas weiter unten auf der Landstrasse wieder gegen das Hangende unserer Schichten hin und so erkennen wir bei dem 78 $^{K}/_{m}$-Zeiger alsbald wieder unsere, als unmittelbares Liegend des *Magyaróser Sandsteines* auftretenden obersten Schiefer der oberen Hieroglyphen-Schichten, und wenige Schritte noch weiter gegen das Hangende zu erscheinen nun tatsächlich die Platten des *Magyaróser Sandsteines* gut aufgeschlossen bis zu der nächsten unteren Weg-

krümmung, und zwar gegen 10^{h} 10° mit 25—30° einfallend. Nach dieser neuen Strassenkrümmung weiter abwärts auf der Strasse bewegen wir uns ebenfalls noch in dem *Magyaróser Sandstein*, bis ungefähr zum 77·5 $^{K}/_{m}$-Zeiger, an welch' letzterem Punkte dann, wenn wir gegen W. hin aus dem *Magyaróser Sandstein* herausgekommen sind, wieder die feinen, lichtgrauen Sandstein-Schiefer mit dunkelbraunen Hornsteinstücken sich zeigen, als Zeichen dessen, dass wir hier infolge der Wegdrehung wieder in die *oberen Hieroglyphen-Schichten* gelangt sind. Wenn wir noch weiter schreiten, wird dies auch durch jene braungelblichen, auch in das grünliche spielenden Schieferthone und die mit ihnen herumliegenden bräunlichen, weisse Glimmerschüppchen enthaltenden, plattigen Sandsteine bestätigt, welche hie und da mit gröberen Hieroglyphen bedeckt sind.

Nach der hierauf folgenden kleinen Lichtung neben der Landstrasse, zeigt sich bei dem 77·2 $^{K}/_{m}$-Zeiger eine gelbliche, auch rostfarbene, sandig-thonige Decke, welche den Verwitterungsprodukten der in dem Untergrund verborgenen, sowie auch der benachbarten Eocengesteine, welches Verwitterungsproduct teilweise auch durch Wasser herbeigeschwemmt wurde, entspricht. Diese sandig-thonige Decke lässt bis etwas über den 76·9 $^{K}/_{m}$-Zeiger hinaus keine weitere Beobachtung zu. Bei der zwischen den 76·9 und 76·8 $^{K}/_{m}$-Zeigern befindlichen untersten und zugleich letzten Wegkrümmung sieht man jedoch das Gestein der oberen Hieroglyphen-Schichten unter der jungen sandig-thonigen Decke in losen umherliegenden Stücken wieder, wodurch sich das Vorhandensein dieser unter der jungen Decke verrät, und wenn wir zu dem 76·5 $^{K}/_{m}$-Zeiger kommen, finden wir zwischen bräunlichen Sandstein-Platten einzelne mit feinen Hieroglyphen häufiger in einem kleinen Wasserrisse, der in die braungelbe Lehmdecke eingeschnitten ist.

Wir schreiten nur ganz wenig mehr gegen W. und gelangen zu einer kleinen Brücke, wo wir zugleich den Bereczker *Igaz-Bach* erreichen und hiemit gelangten wir zu dem westlichen Fuss der *Magyarós-Anhöhe* und zugleich zu jenem der *Ost-Karpaten;* wir stehen unten an dem NO-Rande der Háromszéker Ebene, nur weniges gegen O. von *Bereczk.*

Aus dem Vorgebrachten geht klar hervor, dass die Hauptwasserscheide der *Ost-Karpaten* in der Gegend der *Magyarós-Anhöhe,* zwischen der *Ojtoz-Colonie* und *Bereczk* von Schichten der zu dem *Eocen* gestellten Gruppe gebildet wird, namentlich tiefer gelagert von den oberen *Hieroglyphen-Schichten,* über welchen dann F. Herbich's *Magyaróser Sandstein* folgt.

Wir hatten von dem Auftreten der *oberen Hieroglyphen-Schichten* an der Ostseite des *Magyarós* seit der 1879 erschienenen weiter oben wiederholt citirten Publication C. M. Paul's und Dr. E. Tietze's Kenntniss, wie dann später J. v. Matyasovszky in seinem, auf *Sósmező* bezügli-

chen Gutachten * auch von der Bereczker Seite schmutzig-grünlichgraue, sandig-thonige Schiefer mit Hieroglyphen erwähnt, welche sicherlich zu den Gesteinen unseres in Rede stehenden Horizontes gehören.

Was den *Magyaróser Sandstein* selbst betrifft, zeigt sich derselbe längs der Strassenlinie in zwei Flecken verteilt, deren einer in dem *Magyarós-tető,* der andere in dem *Magashegy* culminirt; zwischen diesen beiden vom *Magyaróser Sandstein* gebildeten Flecken aber gelangen, wie wir sahen, bei dem Wegräumerhause wieder die oberen Hieroglyphenschichten an die Oberfläche, so dass C. M. Paul's und Dr. E. Tietze's Profilskizze ** in ihrem die Gegend des *Magyarós* darstellenden Teile einer kleinen Correctur bedarf, um den in der Natur sichtbaren Verhältnissen ganz zu entsprechen.

Was die Lagerungsverhältnisse der von der Gegend des *Magyarós* beschriebenen *eocenen* Sedimente betrifft, habe ich mich bezüglich der Ostseite desselben schon in dem Vorigen dahin geäussert, dass abgesehen von manchen gefalteten Partieen, sich dort das Einfallen im Allgemeinen um die südliche Richtung herum bewegt und sich so mehr zwischen SSO. oder SSW,, und zwar mit flacher Lagerung hält, weshalb sich das Streichen der Schichten im Allgemeinen von ONO. gegen WSW., oder aber von OSO. gegen WNW. richtet.

An dem SW-Abfalle des *Magyarós* stimmen die bei den eocenen Sedimenten beobachteten und mitgeteilten Einfallsverhältnisse im ganzen mit den weiter oben vom Ostabfalle publicirten Daten überein. Hier an der SW-Seite hält sich die Einfallsrichtung überwiegend um 9^h und 10^h herum und ist so gegen SSO. gerichtet; nur in einem Falle constatirte ich ein locales geringes Abweichen gegen SSW. (13^h).

Das Streichen hält also im Allgemeinen die Richtungen ONO. gegen WSW. ein, der Neigungswinkel aber ist ebenfalls flach, denn er bewegt sich zwischen 15—30° und beträgt zumeist 20°.

Wenn wir nach dem Gesagten auf den *Magyaróspass* zurückkehren und den, in der Nähe des dort stehenden Kreuzes von N. her in die Landstrasse mündenden Fahrweg verfolgen, welcher sich auf dem Rücken der Hauptwasserscheide der *Ost-Karpaten* nach N. zieht und der Weg des Königs *(Király útja)* genannt wird, dann sehen wir alsbald, dass sich dort sowol die Gesteine der *oberen Hieroglyphen-Schichten,* als auch die *Magyaróser Sandsteine* noch weit nach N. verfolgen lassen. Die längs der Hauptwasserscheide auftretenden kleinen Erhöhungen werden gewöhnlich von dem *Magyaróser Sandstein* gebildet, während an deren Hängen und

* Ungarische Montan-Industrie-Zeitung. III. Jahrg. 1887. pag. 27.
** Jahrb. d. k. k. geolog. R.-Anst. XXIX. Bd. 1879, pag. 199.

in den dazwischenliegenden Einsenkungen die *oberen Hieroglyphen-Schichten* ausbeissen.

Auf unserem, auf der Hauptwasserscheide gegen N. führenden Wege, am Anfange des an der Ostseite des *Magyarós-tető* hinziehenden Weges zeigt sich, wie wir wissen, eine Zeitlang der an weissem Glimmer reiche, feldspatfleckige *Magyaróser Sandstein*, gegen dessen nördlicheres Ende zu ich aber auch hier bräunliche, krummschalige, sogenannte strzolkaartige, dünne Sandstein-Schiefer in Stücken beobachtete; solche sah ich auch an der südwestlichen Seite des *Magyarós-Passes* neben der Landstrasse, zwischen den *Magyaróser Sandstein* gelagert, ebenso sah ich auch andere bräunliche Sandsteinschiefer umherliegen, welche an den Schichtenflächen häufiger weissen Glimmer enthielten.

In der nun folgenden kleinen Einsenkung auf dem Rücken der Hauptwasserscheide, an der N-Seite des *Magyarós-tető*, folgen grünlich-gelbe oder bräunliche, auch rostfleckige Mergelschiefer mit festeren, weiss-glimmerigen, bräunlichen, plattigen Sandsteinen, welch' letztere Hieroglyphen zeigen.

Nur etwas von hier noch mehr gegen Norden zweigt sich jener Weg von demKönigsweg gegen O. ab, welcher zu dem oberen Teile des *Tölgyes-Grabens* herabführt. Dort fand ich das lose herumliegende Stück eines, haselnussgrosse Einschlüsse führenden Conglomerates, welches, wie es scheint, von jenem Conglomerate stammt, das ich gelegentlich der Beschreibung des Üzer Sandsteines von dem Verzweigungspunkte des nahen *Tölgyes-Grabens* erwähnte. Zur Feststellung der Einfallsverhältnisse dieser Sedimente sind die Aufschlüsse hier nicht geeignet.

Noch weiter gegen N. krönt die erste folgende Erhebung ebenfalls eine kleine Insel des *Magyaróser Sandsteines,* während in dem nach Norden zu sich erstreckenden Abschnitte des *Königsweges* bis zu jenem Punkte, wo sich der Weg des Rückens zwischen den *Tölgyes-* und *Bütű-Bächen* mit ihm vereinigt, man wieder mehrfach die Serie der Hieroglyphen führenden, schieferigen Sandsteine und sandig-thonigen Schiefer oder Schieferthone sieht, wobei hier auch jene dunklen oder grauen Schiefer nicht fehlen, in welchen ich in der Gegend des *Magyarós* die Fischschuppen beobachtete, nur konnte ich hier wegen der mangelhaften Aufschlüsse die letzteren nicht sehen, doch sah ich dafür Stücke des dunkelbraunen *Hornsteins.* Auf einer dazwischenliegenden kleinen Erhebung, welche auf der Generalstabskarte als *Medgyes-orr-tető* bezeichnet ist, finden wir alsbald auch hier wieder eine nur kleine Insel des gelblichen, weissen Glimmer einschliessenden, lockereren *Magyaróser Sandsteines.*

Wenn wir gegen Norden weiter vordringen, so finden wir gegen den *Majlát-ponk* hin auf den Gipfeln bräunlich gefärbte, grobkörnigere Sand-



stein-Blöcke umherliegend, doch gibt es auch gelbliche, welche offenbar zu dem Magyaróser Sandstein gehören, wie man denn auch Stücke der grünlich-bräunlichen Hieroglyphen enthaltenden plattigen Sandsteine sieht.

An der Nordseite des soeben genannten *Majlát-ponk* weisen die dünnplattigen Sandsteine auf Eisengehalt hin und zeigen äusserlich schwärzliche Farbe; an dem von *Majlát-ponk* in östlicher Richtung zu dem oberen Teil des *Bütü-Baches* herabführenden Wege liegen ebenfalls bräunliche Sandsteinstücke herum, welche im Sonnenschein sehr glänzen, da ihre Oberfläche reichlich die kleinen *Marmaroscher Diamanten* zeigt, wie ich denn auch einen derartigen Fund schon aus den *oberen Hieroglyphen-Schichten* von der an der Südwestseite des *Magyarós-Passes* sich herabziehenden Landstrasse hervorhob.

Über die von der Nordseite des *Majlát-ponk* erwähnten schwärzlichen, dünnplattigen Sandsteine hinaus gegen N. zu, welche nur eine Fortsetzung der jetzt zu erwähnenden Sedimente bilden, auf dem *Königsweg*, am S-Abhange der *Keskeny-bércz-éle* genannten Erhebung, alterniren grünlich-gelbliche Mergelschiefer vielfach mit bräunlich-grünlichen, festeren, Hieroglyphen führenden plattigen Sandsteinen; bei diesen Schichten, welche, wie die bisher erwähnten von gleicher Natur, zu den oberen Hieroglyphen-Schichten gehören, ist auch das Einfallen bestimmbar, welches gegen 11^h gerichtet ist.

Dieselben *oberen Hieroglyphen-Schichten* lassen sich noch über den *Keskeny-bércz-éle* hinaus gegen N. verfolgen, wo sich dann gleichzeitig der bisher verfolgte Rücken der Hauptwasserscheide der *Ost-Karpaten* gegen den *Bakó-Gipfel* hin plötzlicher erhebt. Die oberen Hieroglyphen-Schichten fallen auch an diesem Punkte gegen 11^h ein und ich bemerke, dass ich auf dem Gipfel des vorerwähnten *Keskeny-bércz-éle* in der durch Sandstein- und Mergel-Schiefer gebildeten Serie der oberen Hieroglyphen-Schichten auch einen von dem *Magyaróser Sandstein* petrographisch nicht unterscheidbaren Sandstein untergeorneter eingelagert sah, wodurch sich der Zusammenhang zwischen den *oberen Hieroglyphen-Schichten* und dem gewöhnlich über ihnen lagernden *Magyaróser Sandstein* noch inniger gestaltet.

Mit dem plötzlicheren Steilansteigen des Gehänges gegen den *Bakó-tető* zu, zeigen sich vor Allem häufiger Stücke des gelblichen Magyaróser Sandsteines, welche dann noch weiter oben, in der Gegend des *Bakó-tető* auch an räumlicher Ausdehnung gewinnen. Bevor wir jedoch den auf den *Bakótető* führenden Weg auf der Wasserscheide verfolgend, den letzteren erreichen, stossen wir auf Stücke eines sehr groben, lockeren Conglomerates, unter dessen lose umherliegenden Stücken abgerollte grössere Stücke von Quarz und einem Biotitgneiss häufiger zu sehen sind.

Hier liegen die Bestandteile eines verwitterten, sehr groben Conglo-



merates uns vor, wie ich denn hier tatsächlich auch bräunliche, conglomeratische Stücke beobachtete. Etwas östlich von diesem in dem SO-Gehänge des *Bakótető* sich zeigenden lockeren, verwitterten Conglomerat, auf jenem Rücken, der in der Gegend des *Bakótető* von der Hauptwasserscheide abzweigend, in seinem weiteren Verlaufe die Wasserscheide zwischen dem *Bütű-* und *Kalászló-Bach* bildet, fesseln unsere Aufmerksamkeit, circa 750—800 m/ von dem *Bakótető* entfernt, auf einem eng umschriebenen Gebiete, mehrere riesige *Biotitgneiss-Blöcke*, welche aus dem sie umgebenden Magyaróser Sandstein isolirt hervorragen.

Dieser — hauptsächlich — Granitgneiss lässt auch Spuren einer Absonderung in 30—35 c/m dicke Bänke erkennen; er ist biotithältig, an Feldspat reich, welch' letzterer in grossen Krystallen ausgebildet ist, da ich unter denselben mehrfach auch 5—6 c/m lange sah.*

Die Blöcke dieses Biotitgneisses erreichen auch die Grösse von 2—5 H/l-Fässern und wahrlich, beim Anblicke dieser grossen Stücke und in Betracht der relativen Feinheit des umgebenden Sandsteins, ist es schwer sich vorzustellen, dass diese einfach Geschiebe einstiger Bäche seien. Mit diesen grossen Blöcken stehen wir auch in unserer Gegend vor der Erscheinung der *exotischen Blöcke*, welche von so vielen Orten der Karpaten von den Forschern wiederholt erwähnt wurden.

* Dr. SCHAFARZIK, der auf meine Bitte die von diesen grossen Biotitgneiss-Blöcken gebrachten Handstücke petrographisch auch näher untersuchte, teilte mir auf diese bezüglich Folgendes mit:

«*A)* Drei Stücke sind Teile eines sehr grobkörnigen, knotigen Biotitgneisses, in welchem die haselnussgrossen Knoten entweder von dem Feldspat allein, in der Form grosser Karlsbader Orthoklas-Zwillinge, oder aber von körnig verwachsenen Aggregaten des Feldspats und Quarzes gebildet werden. Die schmalen Zwischenräume zwischen diesen Knoten werden dann durch Schüppchen schwarzen Glimmers erfüllt, welche zwischen den Knoten hin und her sich krümmend, wie abgewetzt sind.

Der Feldspat dieses Biotitgneisses erwies sich auf Grund mehrfacher Untersuchungen in der Bunsen'schen Gasflamme, nach dem Szabó'schen Verfahren als *Loxoklas-artiger* Kalium-Natriumfeldspat.

B) Ein kleinkörniger, fein geschichteter Biotitgneiss, in welchem die weissen Streifen durch winzige Orthoklas-Plättchen (nach der Flammenreaction *Loxoklas*) und von Quarzkörnern gebildet werden, während der schwarze Gemengteil von den glänzenden Schüppchen des Biotites gebildet wird. In der körnigen Masse des Feldspat-Quarzes sieht man auch zahlreiche winzige blassrote Granatkörner. Ein grösserer linsenförmiger Knoten von weisser Farbe dagegen besteht aus Orthoklas und Quarz.

Unter dem Mikroskop besteht dieser kleinkörnige Gneiss überwiegend aus unregelmässig geformten Quarzkörnern und untergeordnet aus Orthoklas, welch' letzterer im polarisirten Lichte typisch gitterartige Structur zeigt und daher für Mikroklin gehalten werden kann. Diesen Hauptgemengteilen gesellt sich dann noch in genügend grosser Zahl der braune Glimmer zu, seltener begegnen wir endlich auch noch den lichtrot gefärbten Granatkörnern.»

Auf unserem Gebiete sind solche Gesteine, von denen dieselben stammen könnten, wenigstens an der Oberfläche unbekannt, und so ist der Ort ihrer Herstammung mehr gegen NW., im Comitate Csík zu suchen.

Es ist bekannt, dass Dr. F. Herbich in seiner Beschreibung des Széklerlandes ebenfalls mehrfach solche riesige Gneiss- oder Pegmatit-Blöcke erwähnt, so z. B. aus den oberen Teilen des Sandsteines der Wasserscheide zwischen der unteren *Csík* und *Kászon* (Széklerland, p. 205), oder aber aus dem Conglomerate der oberen Teile des *Kovászna-Thales.* (Ibidem, pag. 224.)

Wenn wir nun wieder zu unserem an der Ostseite des *Bakótető* führenden Weg zurückkehren und denselben auch weiterhin auf dem Hauptwasserscheide-Rücken der *Ost-Karpaten* in nördlicher Richtung gegen den *Gyepártető* zu verfolgen, können wir bis zu dem Letzteren den Magyaróser Sandstein constatiren, und ich kann bemerken, dass ich unmittelbar vor dem *Gyepártető* wieder ein grösseres, lose herumliegendes Glimmerschiefer-Stück fand.

Um den *Gyepártető* liegen feinere, Hieroglyphen führende Sandsteine herum, doch bildet die Südseite des Gipfels des *Gyepártető* der gelbliche *Magyaróser Sandstein,* welcher auf gestörte Lagerungsverhältnisse hinweist.

Die bräunlichen Platten des an der Nordseite des *Gyepártető* wieder auftretenden feinkörnigeren *Hieroglyphen-Sandsteines* zeigen an einer Stelle gegen 9^h gerichtetes Einfallen.

Ein wenig weiter zweigt hier von der Hauptwasserscheide der *Ost-Karpaten* die nördliche Wasserscheide des *Ojtozbaches* gegen den *Kis-Havas* hin ab.

An dem Abzweigungspunkte treffen wir wieder die Platten des gelblichen, weisse Feldspatkörner zeigenden, grobkörnigeren *Magyaróser Sandsteines* an, welche auch hier sehr gestörte Lagerung zeigen; alsbald jedoch treten auf der genannten nördlichen Wasserscheide, an dem unteren Teil des Abhanges, wieder die in dem Horizonte der oberen Hieroglyphen-Schichten heimischen bräunlichen, dünnen Sandstein-Schiefer auf, mit bräunlichen, Hieroglyphen führenden, feineren Sandsteinen alternirend, welche Schichten hier gegen 8^h $5°$ verflächen.

Weiter gegen O. sehen wir noch einigemale an den höheren Stellen der Wasserscheide den auch dort gelblichen, an weissen Feldspatkörnern reichen, stellenweise ziemlich grobkörnigen *Magyaróser Sandstein,* doch dazwischen, in den flacheren Teilen des Wasserscheide-Rückens, zeigen sich alsbald wieder die bräunlichen, feineren, plattigen Sandsteine mit Hieroglyphen und an den Schichtenflächen mit vielem weissen Glimmer.

So zeigen sich die Verhältnisse, bis endlich in der Gegend des *Kis-Havas* das Gebiet des *Úz-Sandsteins* erreicht wird, womit wir auch hier an der Ostgrenze der *eocenen Sedimente* stehen.

Wie aus dem Dargelegten ersichtlich, setzen die *eocenen* Sedimente längs der Hauptwasserscheide der *Ost-Karpaten* noch weit gegen N. von der Gegend des *Magyarós-Passes* fort, wobei ihr Einfallen auch weiter gegen Norden zu noch immer süd-südöstlich ist und sich überhaupt nahe zu Süden hält, so dass das Streichen der Schichten der ost-westlichen Richtung nahekommt; nur in dem nördlicheren Teile des von mir begangenen Gebietes, wo sich von der Hauptwasserscheide der *Ost-Karpaten* die nördliche Wasserscheide des *Ojtozbaches* abzweigt, beobachtete ich bei den *oberen Hieroglyphen-Schichten* schon mehr südöstliches Einfallen und dem entsprechend nordost-südwestliches Streichen.

Jene eigentümliche, immer mehr dem Westen nahekommende Streichungrichtungs-Änderung, welche wir in dem vorigen Capitel schon bei den hangenderen Partieen der *Úz-Sandstein-Schichten* wahrnahmen, kommt bei den darüber folgenden *Eocen-Sedimenten* noch mehr zum Ausdruck und geht in den von mir begangenen südlichsten Teilen derselben sogar so weit, dass das Streichen längs der von dem *Magyarós-Passe* gegen SW. sich herablassenden Landstrasse sogar gegen West-Süd-West gerichtet ist.

Daraus ersieht man zugleich, dass auf dem von mir begangenen Gebiete die Hauptwasserscheide der *Ost-Karpaten* nicht dem Schichtenstreichen der dieselbe bildenden Gesteine folgt, sondern im Gegenteil, dass die Streichungsrichtung der Schichten die Hauptwasserscheide nahezu unter rechtem Winkel verquert.

Die Lagerung der *eocenen Schichten* ist, wie wir sahen, gewöhnlich sehr flach und dies lässt ihre weite Verbreitung gegen N. zu begreiflich erscheinen, und obwol ich dieselben auf der Hauptwasserscheide der *Ost-Karpaten* in nördlicher Richtung, wie wir sahen, nur bis zu der jenseits des *Gyepártető* abzweigenden Ojtozer nördlichen Wasserscheide verfolgen konnte, kann ich sagen, dass dieselben dort nicht aufhören und dass, nach der von Dr. Georg Primics angefertigten, mehrfach erwähnten Übersichtskarte, die zu dem Eocen gestellten Schichten gegen Norden ununterbrochen noch bis zu dem *Nagy-Sándor* fortsetzen, ja noch darüber hinaus bis gegen das *Úz-Thal* hin reichen.

Der *Magyaróser Sandstein* tritt, wie wir sahen mehrfach, doch gewöhnlich in von einander getrennten kleineren oder grösseren Partieen als Hangendes der *oberen Hieroglyphen-Schichten* auf, doch ist infolge des Umstandes, dass, wie ich erwähnte, ich hier und dort auch zwischen den oberen Hieroglyphen-Schichten Sandsteinschichten beobachtete, welche

ganz dem *Magyaróser Sandstein* ähnlich sehen, der Nexus zwischen beiden sehr innig.

Das wiederholt unterbrochene, isolirte Vorkommen des *Magyaróser Sandsteines* lässt auf erlittene grössere Wegschwemmungen folgern.

Bezüglich der Lagerung und des Alters der in obigem behandelten Sedimente äusserte ich mich schon zu Beginn dieses Capitels, und ich kann hier nur neuerdings betonen, dass ich keinerlei Motiv dafür finde, bei der Altersfeststellung der zwischen der *Ojtoz-Colonie* und *Bereczk,* in der Gegend der *Magyaros-Anhöhe* auftretenden, auf der Hauptwasserscheide der *Ost-Karpaten* beobachteten alttertiären Ablagerungen auf die bei *Sósmező* auftretenden *oligocenen Bildungen* das Augenmerk zu richten, da hiezu die petrographische Entwickelung der zu dem *Eocen* gestellten Schichten, vis-á-vis den *Oligocen-Schichten,* keinen Grund gibt, während andererseits Dr. Georg Primics, wie ich bereits erwähnte, deutlich angibt, dass die ausschliesslich an dem Ostrande der *Ost-Karpaten* auftretenden *Oligocen-Sedimente* mit ihren untersten Schichten dort auf den *Magyaroser Sandstein* folgen.

Der *Magyaróser Sandstein* bildet die jüngsten tertiären Sedimente, welchen wir in der Gegend des *Magyarós* begegnen, und wenn wir daher mit den oligocenen Ablagerungen unserer Gegend bekannt werden wollen, müssen wir von dem Westrande der Ost-Karpaten auf deren Ostseite übergehen und daher in unserer Gegend speciell wieder uns *Sósmező* zuwenden.

Bevor wir dies jedoch thun, möchte ich noch folgendes einschalten

Vor Allem ist zu bemerken, dass wenn wir das *eocene Alter des Magyaróser Sandsteines* acceptiren, wir denselben nicht auch weiterhin mit dem *oligocenen Magura-Sandstein* in Paralelle stellen können, wie dies noch auf den letzten Karten Dr. F. Herbich's und Dr. Georg Primics', beziehungsweise in der betreffenden Mitteilung des Letzteren * geschah. Mit dem oligocenen Sandsteine ist nur im petrographischen Sinne der Vergleich gestattet, und wenn wir betreffs des Niveaus besser übereinstimmende Sedimente suchen, dürfen wir unsere Blicke vielleicht eher jenen plumpen, dickgeschichteten Sandsteinen zuwenden, welche z. B. M. Vacek ** aus den mittleren Karpaten, der *Gegend* von *Illnik* und *Turka,* aus dem oberen Teile des dortigen *Eocens* beschreibt, oder aber den Sandsteinen jener eocenen oberen Gruppe, zum Teile oder vielleicht ganz, welche zwischen den Hieroglyphen-Schichten der mittleren Gruppe

* Dr. Georg Primics. A Keleti Kárpátok geologiai viszonyai. 1884. pag. 21.

** M. Vacek. Beitrag z. Kenntniss d. mittelkarpatischen Sandsteinzone. (Jahrb. d. k. k. geolog. R.-Anst. XXXI. Bd. 1881. p. 198.

und dem Horizonte der Hornstein führenden Menilitschiefer im *Iza-Thale* auftreten.*

Zur Ergänzung möge noch folgendes dienen:

Wenn wir an dem SW-lichen Ende der *Ojtoz-Colonie* zu der Mühle neben dem *Ojtoz*, respective zu der am nächsten zur *Ojtoz-Colonie* stehenden, in Betrieb befindlichen Säge herabgehen, finden wir vis-á-vis der letzteren, im Sonnenlicht bläulichgraue, sonst graue, in kleine Stücke zerfallende grössere Schieferstücke am linken *Ojtoz-Bachufer*, welche aus einem dort am linken Ufer auftretenden engen Wasserriss herstammen und dadurch auffallen, dass wir an ihrer Oberfläche Fischschüppchen und Fischknöchelchen sehen. Einige Teile dieser Schiefer erweisen sich mehr als schmale Sandstein-Schiefer, die mit Schieferthon enge verbunden sind.

Solche Sandstein-Schiefer weisen auch auf geringen Kalkgehalt hin, da sie mit Säure benetzt brausen, so wie man auch auf der Querseite verwitterter Stücke hie und da winzige Calcitkryställchen sieht. An den Schichtenflächen sieht man häufig kleine weisse Glimmerschuppen.

Diese lose herumliegenden, Fischschuppen führenden Schiefer sehen übrigens jenen, ebenfalls Fischschuppen und Fischknöchelchen enthaltenden Schiefern ähnlich, mit welchen wir bei den oberen Hieroglyphen-Schichten bekannt wurden, so dass sie, meiner Meinung nach, auch zu jenen gehören.

Während diese, Fischschuppen führenden Schieferstücke lose in der Nähe einer nach Schwefelwasserstoff riechenden kleinen Wasseransammlung herumlagen, sieht man an dem Bergeshang des linken Ufers bläulichgrauen oder grauen Schieferthon und sandigen, weissen Glimmer führenden, dünnen Schiefer mit weisslichen oder rostfärbigen Bändern und Flecken. Mit dem dünngeschichteten Schiefer alternirt in dünneren Schichten, aber auch in 35—70 %m dicken Bänken, zuweilen gröber-körniger und mehr lockerer, aber auch feinkörnigerer, plattiger Sandstein, wie ich denn hier auch eine, einige Centimeter dicke, kieselreiche Schichte dazwischen eingelagert sah. Am linken Ufer des Ojtozbach-Bettes fallen diese Schichten gegen 1^h 5° flach ein, doch zeigen sich an ihnen auch Biegungen und Krümmungen. Wenn wir ein wenig bachabwärts gehen, finden wir die Schichten gegen 23^h mit 25° einfallend, und können auch dort Biegungen beobachten; an dieser Stelle sieht man in einer Sandsteinbank auch einige Knollen von Thoneisenstein.

* JOHANN BÖCKH. Daten zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse im oberen Abschnitte des Iza-Thales, mit besonderer Berücksichtigung der dortigen Petroleum führenden Ablagerungen. (Mittheil. a. d. Jahrb. d. k. ung. geolog. Anst. XI. Bd. 1. Heft, Budapest 1897.)

In dem nahen Wassergraben, welcher das Wasser aus dem Teiche hinter der Sägemühle zu der letzteren leitet, sieht man die Schiefer ebenfalls, und hier lassen sich in dem Wassergraben die von dem zugleich auftretenden Hornstein gebildeten, schmalen Bänder deutlich beobachten.

Was die hier behandelten, am SW-Ende der *Ojtoz-Colonie*, bei den in der Nähe der Mühle stehenden Sägewerke aufgeschlossenen Schichten betrifft, so scheinen dieselben durch ihren Hornsteingehalt noch am meisten darauf hinzuweisen, dass sie zu der im obigen beschriebenen eocenen oberen Hieroglyphen-Gruppe zu rechnen sind, obwol sie bezüglich der Gesteine dieser einen von dem gewöhnlichen hie und da auch mehr abweichenden Charakter zeigen.

Nach dem Einfallen dieser hornsteinhältigen Schichten zeigt sich in deren Hangendem, weiter oben an dem Gehänge, neben der Landstrasse, ein dickbankigerer Sandstein, sowie sich im *Ojtoz-Bette* von der Sägemühle bachabwärts, etwas jenseits der Mahlmühle, dickbankige Sandsteine an beiden Seiten des *Ojtoz-Baches* zeigen, so dass derselbe hier in einer kleinen Schlucht fliesst.

Bei der Mahlmühle ist am rechten Ufer das Einfallen der, auch schieferige Zwischenlagerungen führenden, dicken Sandsteinbänke nach 6^h 5° gerichtet, etwas schief gegenüber, am linken Ufer dagegen fällt der weissglimmerige, bräunliche oder braungelbliche Sandstein gegen 1^h 5° ein, indem er auch hier in dicken Bänken auftritt und mit grauem Schieferthon und thonig-sandigem Schiefer alternirt, wobei der plumpe Sandstein auch plattig abgesondert ist. Am rechten Bachufer tritt hier ebenfalls eine schwefelwasserstoffhältige kleinere Quelle auf.

Die hier zuletzt behandelten, eine Schlucht bildenden, dickbankigen Sandsteine gleichen am meisten den *Uzer Sandsteinen*, welche hier in unmittelbarer Nachbarschaft, bei der *Ojtoz-Colonie* tatsächlich schon vorhanden sind, so dass ich die aus dieser kleinen Schlucht zuletzt erwähnten dickbankigen Sandsteine am ehesten schon als der Kreide angehörig betrachten möchte, obwol ich auch darauf aufmerksam machen muss, dass die unmittelbar bei dem westlichen Teile der *Ojtoz-Colonie* auftretenden Ablagerungen, wie wir dies auch bei der Besprechung der oberen Hieroglyphenschichten sahen, auch einigermassen gestörtere Lagerung verraten, was die richtige Deutung der einzelnen Fälle nicht immer zu einer leichten Aufgabe macht.

Ich will schliesslich nur noch bemerken, dass die von dem *Magyarós-Passe* zur *Ojtoz-Colonie* herabführende neue Landstrasse bei weitem nicht so günstige Aufschlüsse, wie der etwas nördlicher davon führende Fussweg zeigt, auf welchen schon C. M. Paul und Dr. E. Tietze aufmerk-

sam machten und mit welchem ich mich schon in dem vorigen beschäftigte.

Wenn wir auf der neuen Landstrasse gegen die *Ojtoz-Colonie* herabgehen, sehen wir öfters kleinere oder grössere Stücke des *Magyaróser Sandsteines* und an einer Stelle, in dem oberen Abschnitte des Weges, sah ich dort, wo für den Wasserdurchlass Steine behauen wurden, deutlich, dass dort die Farbe des *Magyaróser Sandsteines* innen grau ist, wie er denn dort auch grössere, dunkler gefärbte, sandig-thonige Einschlüsse enthielt, von welch' ähnlichen bezüglich des *Magyaróser Sandsteines* schon C. M. Paul und Dr. E. Tietze Erwähnung machten.*

Auf dem Gebiete der in dem vorigen behandelten *eocenen Sedimente* sah ich weder Spuren von Petroleum, noch auch eines anderweitigen Bitumens.

2. Oligocen.

b) **Menilitschiefer-Gruppe** (Mergel, Menilit- und Hornstein-Schiefer, Fischschiefer, Sandstein) und **Kliva-Sandstein.**

Schon in dem die Literatur und die successive Entwickelung der geologischen Kenntnisse behandelnden Teile des III. Capitels wies ich darauf hin, dass Dr. F. Herbich der erste war, der in seiner, im Jahre 1877 erschienenen Mitteilung: «*Bányászföldtani észleletek Erdély keleti részében*»** (Montangeologische Beobachtungen in dem östlichen Teile Siebenbürgens) auf das Vorkommen der hier zu behandelnden Sedimente bei *Sósmező* aufmerksam machte und sich mit der Beschreibung derselben eingehender beschäftigte.

F. Herbich sprach damals schon von den dunkelbraunen, bituminösen Fischschiefern des *Halas-Baches* bei *Sósmező*. Aus deren Hangendem citirt er von dem rechten *Ojtozufer Menilitschiefer*, aus dem Hangenden dieser aber die grauen und rötlichen Schichten der Salzformation mit Gypsnestern.

Seiner Aufmerksamkeit entging es auch nicht, dass in der nächsten Umgebung von *Sósmező* an der linken Seite des *Ojtoz-Thales* die Verhältnisse etwas anders sich gestalten, als er sie von dem rechten Ufer darstellte, da dort unsere oligocenen Schichten in NO-licher Richtung in einer längeren Ausdehnung auch auf *moldauischem* Gebiete noch zu Tage treten, als infolge des Erscheinens der *miocenen Salzformation* längs des rechten *Ojtozufers* in unserer Gegend.

* Jahrbuch d. k. k. geolog. R.-Anst. XXIX. B. 1879. pag. 196 u. 199.
** Erdélyi Muzeum, IV. Jahrg. Kolozsvár. 1877, p. 137—144.

Innerhalb unserer in Rede stehenden Sedimente machte er, wie ich bereits hervorgehoben habe, namentlich vier charakteristischere Gesteinstypen bekannt, und zwar:

1. Die bituminösen Schiefer mit Fischresten.
2. Mergelschiefer ebenfalls mit Fischresten.
3. Weissen, quarzigen Sandstein mit quarzigem Bindemittel, welchem sich auch Breccien zugesellen.
4. Menilitschiefer.

Er charakterisirt alle diese Gesteine auch genauer und erklärt, dass die bituminösen Fischschiefer, die Menilitschiefer und der weisse, feine Quarzsandstein zu einer Gruppe gehören und abwechselnd lagern.

F. Herbich bemerkt ferner sehr treffend, dass es ihm so schien, als ob in den Liegend-Schichten die *bituminösen Schiefer* überwiegend seien, während in den hangenden Schichten der *weisse Quarzsandstein* zu selbstständiger Entwickelung gelange. Ich kann hinzusetzen, dass dies tatsächlich der Fall ist. Er wies ferner auch ganz richtig darauf hin, dass die in Rede stehenden Sedimente häufig ausserordentlich gestörte Lagerung aufweisen.

Ein Jahr später, als die obige Mitteilung, erschien das Werk F. Herbich's «*A Székelyföld földtani és őslénytani leírása*» (Das Széklerland geologisch und paläontologisch beschrieben),* in welchem er sich natürlich von neuem mit den hier in Rede stehenden Sedimenten von *Sósmező* (Pag. 209—217) befasst, obwol im wesentlichen dasselbe mitgeteilt wird, was schon die Mitteilung vom Jahre 1877 enthält, so dass dies als einfache Übername bezeichnet werden kann.

Auf der dieser Arbeit beigelegten geologischen Karte sehen wir die «Menilitschichten» in der Gegend von Sósmező auch kartografisch schon ausgeschieden.

Dr. Franz Herbich bemerkte gelegentlich der Abfassung seines soeben citirten Werkes «Das Széklerland» bezüglich des oben sub 3. erwähnten «*weissen Sandsteines*» (l. cit. p. 217), dass dieser vielleicht gleichwertig mit dem «*Wama*»-Sandstein sei, wie er denn auch die bei *Sósmező* zuerst von ihm nachgewiesenen Menilitschiefer vorderhand noch zur oberen Kreide rechnete, (l. c. p. 251).

Wir wissen jedoch, dass dem gegenüber noch im Jahre 1879 C. M. Paul und Dr. E. Tietze sich dahin äusserten, dass die Sósmezőer Menilitschiefer, welche sie mit den schlesischen Menilitschiefern und galizischen Fischschiefern in allen ihren Varietäten als so vollkommen übereinstimmend erklärten, als es nur gewünscht werden kann, sicher dem *Oligocen* ange-

* Mitth. a. d. Jahrb. d. kön. ung. geolog. Anst. Bd. V. Heft 2. Budapest 1878.

hören, und dass der weisse, mit diesen in Zusammenhang stehende Sandstein mit dem *Kliva-Sandstein* identisch ist,* welche Quarzsandstein-Varietät nach M. VACEK auf dem Sandstein-Territorium der mittleren Karpaten eine Facies des in die obere Abteilung des Oligocens gehörigen, dort ebenfalls vertretenen, sogenannten *Magura-Sandsteins* repräsentirt.**

Auf der, auf Grund der geologischen Übersichts-Aufnamen der Jahre 1882 und 1883 von Dr. FRANZ HERBICH und Dr. GEORG PRIMICS angefertigten geologischen Karte der *Ost-Karpaten,* und in der von dem Letztgenannten publicirten Arbeit «Die geologischen Verhältnisse der Ost-Karpaten» sehen wir bereits bezüglich des Alters der hier in Rede stehenden Ablagerungen die Spur der kurz vorher citirten Erklärung C. M. PAUL's und Dr. E. TIETZE's.

In der Gegend von *Sósmező* verbreiten sich die *Oligocenschichten* sowol in NW-licher, als auch in SÖ-licher Richtung vom *Ojtoz,* in welch' letzterer Richtung namentlich die *Kliva-Sandsteine* in den Vordergrund treten.

Auf dem von *Sósmező* gegen NW. sich erstreckenden Gebiete werden die oligocenen Ablagerungen namentlich durch den *Csernika* genannten Grenzgraben aufgeschlossen, sowie durch den unteren Abschnitt des von diesem etwas mehr gegen SW. folgenden, bei dem SW-Ende von Sósmező mündenden *Brézai-Grabens.*

Der *Csernika-Graben* vereinigt sich an dem NO-Ende der Grossgemeinde *Sósmező* mit dem Bette des *Ojtoz.* Vor seiner Mündung breitet sich ein breiter und sich flach wölbender, von dem Wasser angeschwemmter Schuttkegel aus, welcher dann sowol auf moldauischem Gebiet, als auch etwas westlich der Hauptgasse von *Sósmező,* in die bei der dortigen griech. Kirche sich zeigende schmale Terrasse übergeht.

Wenn wir in den *Csernika-Graben* uns begeben, in welchem der Reitweg nach dem moldauischen *Szlanik* führt, erheben sich bei den nordwestlichsten Häusern von *Sósmező* die waldigen, buschigen Berggehänge plötzlich und steil. Gegen SW. zieht sich der steile *Koszta-beszericsi,* welcher bis zur Mündung des *Brézai-Grabens* reicht, während NO-lich von der Mündung des *Csernika-Grabens,* an der W-Seite der nach dem moldauischen *Hrscha* (Hirja) führenden Landstrasse, man die Reihe der, hauptsächlich von *Oligocen-Sandstein* gebildeten Kuppen nicht weniger steil emporragen sieht.

Die hier beigelegte Skizze (Fig. 4) stellt unsere Gegend dar, wie sich

* C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE. — Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpaten. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. XXIX. Bd. 1879. p. 204).

** M. VACEK: Beitrag zur Kenntniss der mittelkarpatischen Sandsteinzone. (Jahrb. d. k. k. geolog. R.-Anst. XXXI. Bd. 1881, pag. 204.)

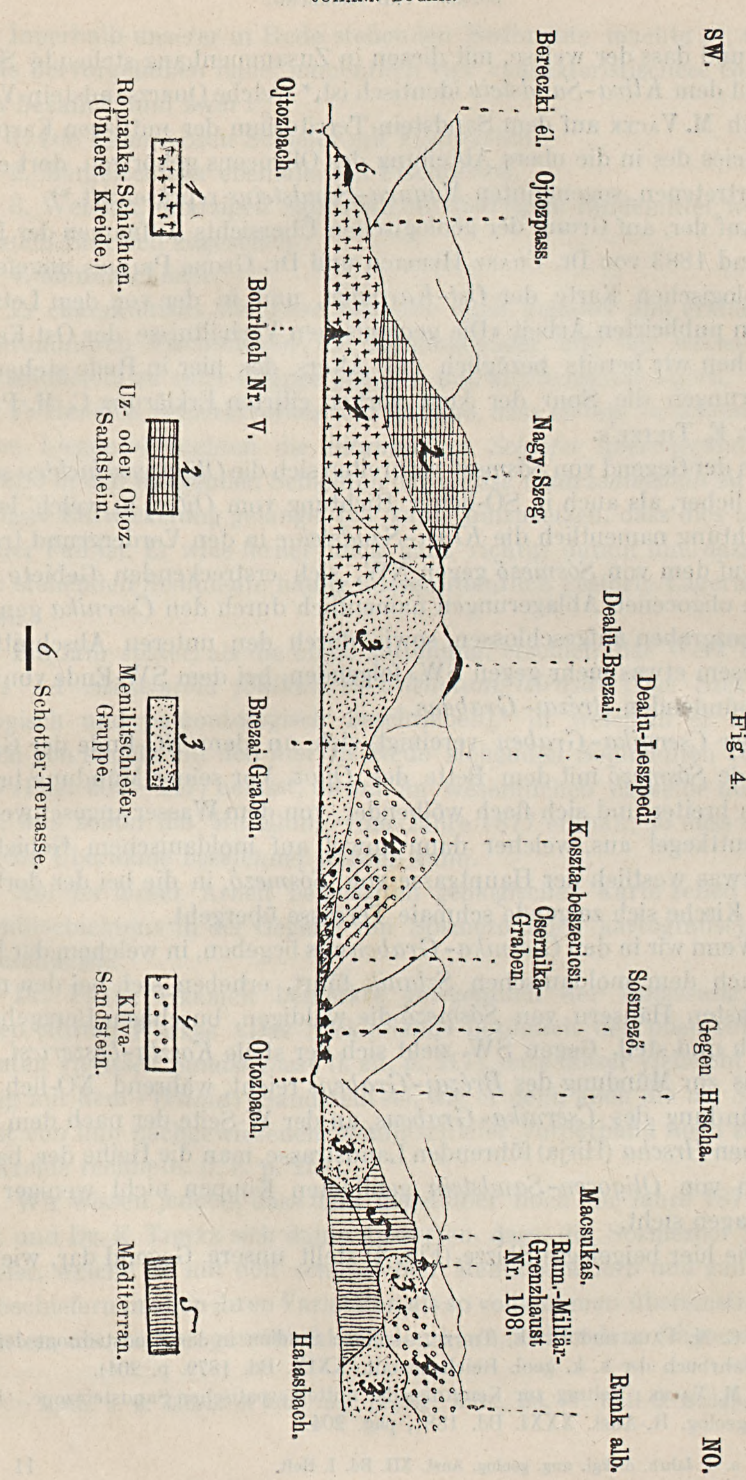

SW.
NO.
Bereczki él.
Ojtozpass.
Ojtozbach.
Nagy-Szeg.
Bohrloch Nr. V.
Dealu-Brezai.
Dealu-Leszpedi
Brezai-Graben.
Koszta-beszericsi.
Csernika-Graben.
Sósmező.
Gegen Hrscha.
Ojtozbach.
Macsukás.
Rum.-Militär-Grenzhaust Nr. 108.
Halasbach.
Runk alb.
1 Ropianka-Schichten. (Untere Kreide.)
2 Uz- oder Ojtoz Sandstein.
3 Menilitschiefer-Gruppe.
4 Kliva-Sandstein.
5 Mediterran.
6 Schotter-Terrasse.

Fig. 4.

dieselbe repräsentirt, wenn wir sie am rechten *Ojtozufer*, an der W-Seite des *Luplyán-éle* stehend, von dem *Nagy-Szeg* an, über den *Koszta-beszericsi* und *Sósmező* bis nach der *Moldau* hinein überblicken, und sodann ein wenig gegen O. gewendet, unseren Blick über den Ojtozbach gegen den *Macsukás* hin richten, wobei am rechten Ojtozufer, hinter dem Macsukás, im Hintergrunde ebenfalls die Berge der Moldau erscheinen.

Diese Skizze zeigt deutlich den zwischen dem *Brézai-* und *Csernika-Graben*, an der W-Seite von *Sósmező* steil emporragenden, von *Oligocen-Sandsteinen* gebildeten *Koszta-beszericsi,* ebenso jenseits des *Csernika-Grabens,* die gegen *Hrscha* sich ziehende, hauptsächlich ebenfalls von *Oligocen-Sandsteinen* gebildete Serie der steilen Bergkuppen.

Wenn wir dann unseren eingenommenen Standpunkt nur insoferne modificiren, dass wir über das von uns nicht ferne, jedoch am linken *Ojtozufer* stehende, bei Besprechung der Ropiankaschichten öfters erwähnte Bohrloch Nr. V. noch mehr gegen SW. blicken, dann können wir zwischen dem sich am rechten *Ojtozufer* erhebenden, schon von *Úz-Sandstein* gebildeten *Bereczki-él* und den am linken Ojtozufer sich hinziehenden, ebenfalls von *Úz-Sandstein* gebildeten Anhöhen weit in den *Ojtozpass,* in der Richtung der *Ojtozcolonie* hinaufblicken; letztere selbst aber und den *Magyarós-tető* sehen wir nicht mehr; vor uns aber breitet sich an dem östlichen Fusse des *Nagy-Szeg* der flachere Zug der Ropiankaschichten aus, während endlich näher zu *Sósmező,* noch vor dem Erreichen des *Brézai-Grabens,* die *oligocenen Sedimente* erscheinen.

Nahe zu den steilen Abhängen der Mündung des *Csernika-Grabens* fallen uns auf der ungarischen Seite vor Allem, in feuchtem Zustande schwärzliche, trocken schwärzlichgraue, dünngeschichtete Schiefer auf. Dieselben enthalten spärlicher kleine, weisse Glimmerschüppchen, wie sie denn öfters auch sandige Körner aufnehmen und an ihrer Oberfläche gelbe oder rostfarbene Flecken zeigen.

Mit diesen Schiefern wechsellagern einige Centimeter dicke, bisweilen auch 80 $^{c}/_{m}$ Dicke erreichende, lichtbraune, feinere Quarzsandstein-Bänke, welche äusserlich ebenfalls rostfarbig sind.

Ich sah auch in diesen Sandsteinen die in den verschiedensten Sandsteinen unserer Gegend beobachteten kleinen, grünlichen glauconit-artigen Körner, sowie ich an den Sandsteinen hier auch einen schwachen bituminösen Geruch wahrnahm.

In dem in Rede stehenden Aufschluss fand ich das Einfallen gegen 10^{h} und 11^{h} gerichtet mit 25—30° und sah die Faltungen deutlich, welche der hierortige Schichtencomplex zu erleiden hatte.

Ein wenig weiter grabenaufwärts beginnt der weissliche oder lichtgelbliche, grüne, glauconit-artige kleine Körner enthaltende Sandstein,

gegenüber dem sich mit ihm vergesellschaftenden, dunkelfärbigen Schiefer, das Übergewicht zu erlangen. Sein Einfallen ist hier gegen 12^h mit 35° gerichtet, doch nur etwas noch weiter oben in dem Graben, auf der rumänischen Seite, tritt der dunkelfärbige Schiefer wieder häufiger auf; auch dort mit den etwas bituminösen, bräunlichen Sandsteinbänken. Die Schichten fallen hier mit 35° gegen 11^h ein.

Man sieht hieraus, dass wir es in der Gegend der Mündung des *Cshernika-Grabens* mit einer alternirenden Reihe von dunkelgefärbten Schiefern, mit verschieden mächtigen, öfters etwas bituminösen Quarzsandsteinen zu thun haben, und dass die Schichten trotz der erlittenen Faltungen im Allgemeinen gegen SSO. oder S., zumeist mit 35° einfallen.

Noch weiter nach aufwärts macht der Graben eine stärkere Wendung und wo der *Csernika-Graben* sich in seine zwei Äste, nämlich den *Grossen* und *Kleinen Csernika* teilt, wobei die Landesgrenze dem *Grossen Csernika* folgt, sehen wir vor Allem unsere Schichten auf der rumänischen Seite gegen 9^h 5° mit circa 25° einfallen.

Wir sehen hier bräunliche, bituminöse, auch Gyps zeigende Sandsteine mit den dunkeln, gelb- oder rostfleckigen, dünnen Schiefern wechsellagern.

Die Sandsteinschichten sind in dem untern Drittel des Aufschlusses nur dünn und kommen von 1 $^c/_m$ Dicke bis zu solcher von mehreren Centimetern vor, ja auch die dicksten überschreiten kaum 50 $^c/_m$ Dicke. Die mit ihnen alternirenden dunkeln Schiefer-Zwischenlagen sind gleichfalls nur dünn.

In dem höheren Teile des Aufschlusses tritt jedoch der Sandstein entschieden in das Übergewicht und man sieht neben dünneren auch dickere Bänke.

Nur einige Schritte weiter aufwärts in dem *Csernika-Graben* treffen wir die soeben behandelten Schichten schon mit entgegengesetztem, steilem Einfallen auch an der rumänischen Seite, und zwar gegen 19^h 5° mit 55° verflächend, doch alsbald sehen wir die Schichten auch an dem ungarischen Ufer ebenfalls schön aufgeschlossen, gegen 17^h 5° mit 35—40° einfallend, doch zugleich auch verschieden gebogen. Man sieht hier deutlich die Sattelbildung, deren Scheitelteil jedoch bereits erodirt wurde.

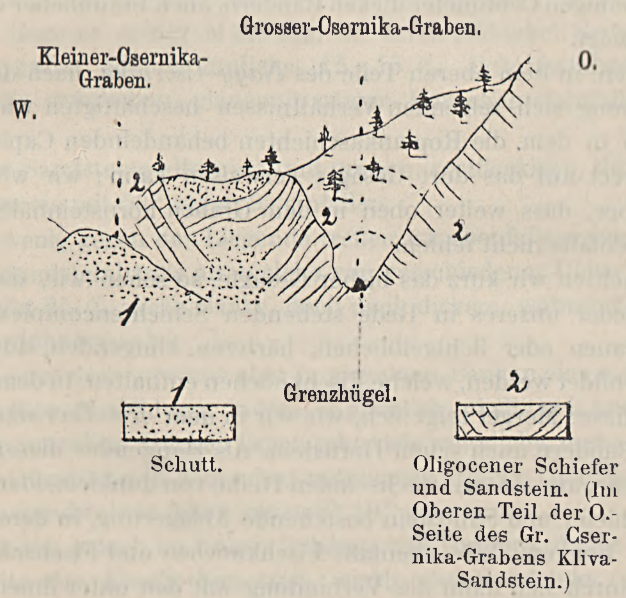
Das hier Gesagte wird durch Fig. 5 versinnbildlicht, welche die bei der Mündung des *Grossen Csernika-Grabens* sich zeigenden Verhältnisse darstellt.

In dem westlichen Teil unserer Skizze sieht man die in dem *Kleinen-Csernika-Graben* aufgeschlossenen, ebenfalls der Menilitschiefer-Gruppe angehörigen Schichten, während bei Anfertigung der Zeichnung der Standpunkt nahe zur Vereinigung beider Zweige des *Csernika-Grabens* war.

Wenn wir in den *Grossen Csernika-Graben* tiefer eindringen, so sehen wir noch immer die bräunlichen Sandsteinbänke, welche 35—40 $^{c}/_{m}$ dick, aber zuweilen auch mächtiger sind, mit den dunkel- oder bräunlichgrauen, rostigen, dünnen Schiefer-Zwischenlagen abwechselnd. Die Schichten fallen hier gegen 9^h 5°, noch etwas weiter oben in dem Graben aber gegen 8^h mit 40—45° ein.

Wenn wir in dem engen Graben noch weiter aufwärts gehen, daher gegen das Liegende zu fortschreiten, setzt die soeben beschriebene wechsellagernde Reihe von Schiefer und Sandstein noch fort, wobei dort der

Fig. 5.



Sandstein wieder auch auf dünnere Schichten herabsinkt und mit 45° gegen 7^h einfällt.

Noch weiter oben, daher noch mehr gegen das Liegende hin, bilden die, gegen 9^h 5° einfallenden gelben oder rostfleckigen, dunkelgrauen Schiefer eine mächtigere Gruppe, in welchen Schiefern ich auch Fischknochen und gerippte Fischschuppen beobachtete. Wir haben es also hier schon mit typischen Fischschiefern zu thun. Unter diesen zeigen sich noch etwas weiter oben in dem *Nagy-Csernika-Graben* jene, trocken an der Oberfläche weisslichgrauen oder lichtgelblichen, innen grauen oder bräunlichgrauen, härteren, dünnplattigen, klingenden, ebenfalls Fischknochen führenden Mergel, mit 40—45° Einfallen, gegen 7^h 5°, deren ich

schon gelegentlich der Besprechung der Ropiankaschichten gedachte, insofern sich an der Stelle ihres Auftretens auch eine grössere Rutschung zeigt, in welcher sich auch Stücke des Hieroglyphen führenden Sandsteins der unteren Kreide zeigen.

Ich bemerkte noch an jener Stelle, dass diese härteren, wie es scheint hydraulischen, Fischknochen enthaltenden Mergel die Fortsetzung jener ähnlichen Mergel bilden, welchen wir auch bei dem kleinen Wasserfall des ebenfalls an jener Stelle erwähnten *Kleinen Csernika-Grabens* begegneten, indem ich hinzusetzte, dass wir mit ihnen die tiefsten Schichten der Menilitschiefer-Gruppe vor uns haben, wie ich dort auch gleichzeitig erwähnte, dass in dem *Kis-Csernika* sich in dem hangenderen Teile dieser Mergel, in einigen Centimeter dicken Bändern, auch bräunlicher oder grauer Hornstein zeigt.

Mit den, in dem oberen Teile des *Nagy-Csernika,* nach der erwähnten Rutschung sich zeigenden Verhältnissen beschäftigten wir uns ebenfalls schon in dem die Ropiankaschichten behandelnden Capitel, so dass ich hier direct auf das dort Gesagte verweisen kann; wir wissen schon von dort her, dass weiter oben in dem Graben hornsteinhältige Menilitschiefer ebenfalls nicht fehlen.

Betrachten wir kurz das bisher Gesagte, so sehen wir, dass die untersten Glieder unseres in Rede stehenden Schichtencomplexes von den weisslichgrauen oder lichtgelblichen, härteren, klingenden, dünnplattigen Mergeln gebildet werden, welche Fischknochen enthalten. In dem hangenderen Teile dieser Mergel zeigt sich, wie wir in dem *Kis-Csernika* sahen, in schmalen Bändern auch schon Hornstein. Als Hangendes dieser Schichten folgt nun jene, aus einer abwechselnden Reihe von dunklem oder bräunlichgrauem Schiefer und Sandstein bestehende Ablagerung, in deren schieferreicherem, tieferem Teile ebenfalls Fischknochen und Fischschuppen auftreten, wodurch sich dann die Verbindung mit den unter ihnen lagernden härteren und lichteren Mergeln herstellt.

In diesen hangenderen Sedimenten lassen sich gelbe oder Rostflecken, sowie kleine, sternförmig gruppirte Gypskryställchen häufig beobachten. Die Glieder dieser Gruppe sind die dunkelgefärbten, bituminösen, sogenannten *Fischschiefer.*

Die Sandsteine, welche wir innerhalb der Sedimente dieser Abteilung häufig und in variabler Dicke beobachten konnten, gewinnen gegen das Hangende zu, gegenüber dem Schiefer, ein entschiedenes Übergewicht, so dass gegen die Mündung des vereinigten *Csernika* zu, namentlich auf dem *Koszta-beszericsi,* der Quarzsandstein schon entschieden dominirt.

In dem *Csernika-Hauptgraben,* daher schon gegen die Mündung des Grabens zu, fallen, wie ich oben nachwies, unsere *Oligocenschichten* im

Allgemeinen gegen SSO. oder S., meistenteils mit 35° ein. Weiter oben, in dem *Nagy-Csernika* genannten Zweige, beobachtete ich mehr OSO-liches oder SO-liches Einfallen mit 40—45°. Aus dem Obigen ist es ebenfalls ersichtlich, dass sich bei unseren Schichten mehrfach Faltungen zeigen, stellenweise sogar in grossem Maassstabe.

In der Gegend des *Csernika-Grabens* sah ich keine Spur von Petroleum-Schürfungen, obwol bituminöse Sandsteine auch dort nicht fehlen.

SW-lich von dem *Csernika-Graben* folgt der *Brézai-Graben,* welcher sich weiter oben ebenfalls zweiteilt und den *Grossen* und *Kleinen Brézai-Graben* bildet.

Unsere *oligocenen Schichten* treffen wir gleich eingangs des *Brézai-Grabens.*

Am Beginne seiner Mündung, an deren südlicher Seite, finden wir vor allem graue oder bräunliche, 12—15 ᶜ/ₘ dicke Sandsteinbänke, in welchen die grünlichen, glauconit-artigen Körnchen ebenfalls vorhanden sind.

Diese Sandsteine alterniren mit grauen, rostfleckigen, dünnen Schiefern, indem sie mit 50° gegen 9^h einfallen.

Ein wenig gegen das Liegende treffen wir ebenfalls graue oder braungelbliche Sandsteinbänke an, welche von verschiedener Dicke sind.

Es gibt 25 ᶜ/ₘ dicke Bänke, doch auch dickere, während ich andererseits auch dünnere sah.

Der Sandstein gewinnt aber in einzelnen Bänken eine eigentümliche, breccien-artige Ausbildung, indem er grünlich, phyllitisch und chloritisch ist, aber in manchen Stücken liegen sehr viele weissliche, mehr oder minder eckige Schieferstücke in dem sonst mittelgrobkörnigen Quarzsandstein. Die Bänke des Sandsteines fallen gegen 8^h 10° ein.

Vis-à-vis, jedoch im linken Gehänge des Grabens, daher an der südlichen Seite des *Koszta-beszericsi,* wurde der Sandstein zum Bau des Gemeindehauses gebrochen.

Ich beobachtete dort in dem Sandstein bräunliche und schwarze, asphalt-artige Pünktchen, wie ich denn zwischen den zu Haufen aufgestapelten, gebrochenen Stücken auch die, breccien-artige Einsprenglinge enthaltende Sandstein-Varietät sah.*

* Ein von hier stammendes, an weisslichen Stückchen reicheres Handstück des Sandsteines wurde von Dr. Franz Schafarzik auch mikroskopisch untersucht; als Ergebniss teilte mir der Genannte folgendes mit:

«Ein lichtgrauer, feinkörniger Sandstein mit dicht eingebetteten, 1—5 mm. grossen, weissen Sericitschiefer-Einschlüssen.

Unter dem Mikroskop erscheinen die, winzige Muscovitschüppchen und Quarzkörner enthaltenden, sehr feinkörnigen Sericitschiefer-Bruchstückchen durch ein Bindemittel

Ein wenig weiter oben in dem Graben und etwa 6 $^{m}/$ über dem Wasserspiegel des *Brézai-Baches* befindet sich im rechten Grabengehänge, auf einem von Schutt bedeckten Punkte, ein behufs Petroleum-Schürfung abgesenktes Bohrloch. Nur dieses kann jenes Bohrloch Nr. II. sein, von welchem mitgeteilt wird, dass es 181 $^{m}/$ tief hinabdrang, reiche Ölspuren erschloss, doch noch nicht auf gewinnbare Ölmengen stiess.*

Dieses Bohrloch ist gegenwärtig ein wahrhafter *artesischer Brunnen*, da daraus emporsteigendes Wasser abfliesst, welches von salzigem Geschmacke ist und reichlich aufperlende Gasblasen zeigt, die wenigstens zum Teil aus Kohlenwasserstoff bestehen. Das salzige, schön reine Wasser verrät keinen Petroleumgeschmack und das an der Oberfläche frei werdende Gas flammt, mit einem brennenden Streichhölzchen berührt, sofort auf.

Das aus dem Bohrloch ausfliessende, krystallklare, angenehme, salzige Wasser wird gegenwärtig zu beiden Seiten durch Rinnen in eine zu beiden Seiten des Bohrturmes abgegrabene wannenartige Vertiefung abgeleitet und von den Bewohnern zum Baden gebraucht. Das aus dem Bade abfliessende Wasser lagert Eisenocker ab und verrät so seinen Eisengehalt.

Unmittelbar unter dem Bohrturm und weiter oben in dem Graben sieht man in dicken (60 $^{c}/_{m}$ und noch mehr erreichenden) Bänken ebenfalls braungraulichen oder bräunlichen, feinen Sandstein gegen 8^{h} 10° mit 35—40° einfallend und hier sah ich am Ufer auch Spuren von Petroleum am Wasser, der Sandstein aber entbehrt auch hier nicht der grünlichen, glauconit-artigen Einschlüsse.

Alles in Allem setzen also hier gegen das Liegende hin zu beiden Seiten des *Brézai-Grabens* hauptsächlich jene Sandsteine fort, welchen wir schon am Anfange des Grabens begegneten und welche sich aus dem *Brézai-Graben* in nord-nordöstlicher Richtung über den *Koszta-beszericsi* bis in den untersten Abschnitt des *Csernika-Grabens* ziehen.

Wenn wir in dem Graben noch mehr aufwärts zu gehen, sehen wir den feinkörnigen Quarzsandstein auch in schön-weissen oder gelblichen Abarten, und dann gleicht er ganz jenem Teile des *Klivasandsteines*, welcher auf dem von oligocenen Sedimenten gebildeten Territorium an dem rechten *Ojtozufer*, auf der durch das Auftreten von Menilit- und Fischschiefern charakterisirten unteren Abteilung unserer oligocenen Sedimente als zweite, hangendere Gruppe lagert.

zusammengehalten, welches aus 0·07—0·3 mm. grossen, eckigen Quarzkörnern besteht, die einander unmittelbar berührend, den Eindruck krystallinisch-körniger Structur machen; zwischen den Quarzkörnern lassen sich noch wenige kleine Muskovitblättchen und vereinzelt grüne, glaukonitartige Körner erkennen.»

* F. H. RÜBEZAHL: Petroleum. (Ungarische Montan-Industrie-Zeitung, 1887, III. Jahrgang, pag. 58.)

Hier in dem *Brézai-Graben* finden sich in diesem wie *Klivasandstein* aussehenden Sandsteine auch graue, schwache Schiefer-Zwischenlagen.

Die bisherige, entschieden überwiegend aus Sandstein bestehende Reihe erreicht in einigen Bänken auch die Mächtigkeit von mehreren Metern; von aussen nimmt sie mehrfach rostige Färbung an und lässt sich, wenn wir den *Brézai-Graben* immer nach aufwärts zu verfolgen, in demselben auch noch weiter aufwärts constatiren, wobei wir das Einfallen hier ebenfalls gegen 8^h gerichtet finden.

Nahe hierher wurde ein kleiner Steinbruch an der rechten Seite des *Brézai-Grabens* begonnen, in welchem ebenfalls der weisse und lichtbraun gefleckte oder gestreifte, feine Sandstein mit den grünen, glauconitartigen Körnchen eine Rolle spielt und ganz unseren *Klivasandstein-Charakter* zeigt. Vis-à-vis an der linken Seite des Grabens sieht man einen gegenwärtig mit Wasser erfüllten kleinen Schurfschacht auch jetzt noch, welcher nach der Behauptung Johann Csobán's durch Herrn Bergdirector F. H. Ascher auf geringere Tiefe abgeteuft wurde.

An der Wasseroberfläche dieses Schurfschächtchens sieht man auch jetzt einzelne schwarze, dicke Theerflecke, doch ist das Vorkommen von Bitumen nur gering und so fühlen sich, trotz der Theerflecke, die Frösche in dem Wasser des fast bis zum Überlaufen erfüllten Schächtchens sehr wol.

Nebenbei will ich hier noch erwähnen, dass ich schon etwas früher an der linken Seite des Grabens Spuren zweier älterer, unbedeutenderer Schurfversuche sah.

Die plumpen Bänke des feinen, bräunlichen Sandsteines sind auch weiter grabenaufwärts vertreten, doch beginnen sich dort am linken Ufer zugleich dunkelgraue oder bräunlichgelbe und rostfleckige dünne Schiefer mit schmäleren, bräunlichen Sandstein-Zwischenlagen zusammen häufiger zu zeigen.

Bevor wir weiter gehen, überblicken wir noch einmal kurz, wenigstens in den Hauptzügen, die in dem *Brézai-Graben* von seiner Mündung bis hierher beobachteten Tatsachen.

Es fällt vor Allem sofort auf, dass wir bisher uns in einer, hauptsächlich von Sandstein gebildeten Serie bewegten, welche grau, bräunlich, weiss oder gelblich, zuweilen rostig gefärbt ist. Einige Partieen der Sandsteinserie sind mittelgrobkörnig, ja es gibt auch Fälle von breccien-artiger Ausbildung, doch sahen wir anderenteils mehrfach feine Quarzsandstein-Varietäten, welche vollständig unserem *Klivasandstein* ähnlich sehen, wie derselbe als höherer Horizont des Oligocens in der Gegend des rechten *Ojtoz*-Ufers vorkommt.

Grüne, glauconit-artige, kleinkörnige Einsprenglinge zeigen diese Sandsteine gleichfalls, und sie sind vorwaltend dickbankig.

Graue, rostfleckige, schwache, thonige Schiefer-Zwischenlagen beobachteten wir zwischen den Sandsteinen ebenfalls an mehreren Orten, doch zeigten sich diese Schiefer-Zwischenlagen gegenüber dem Sandstein nur verschwindend.

Das Einfallen hält sich zwischen OSO. und SO. (8°—8^h 10°—9^h) mit 35—50°.

Es sind dies jene Schichten, welche aus dem linken Ufer des untersten Abschnittes des *Brézai-Grabens* gegen NNO. fortsetzend, den gegen *Sósmező* zu steil abfallenden *Koszta-beszericsi* bilden und längs desselben zu der Mündung des *Csernika-Grabens* gelangen, von wo sie dann gegen NO. auch auf dem moldauischen Gebiete fortsetzen.

In dem bisher behandelten Teile des *Brézai-Grabens* trafen wir noch keine Menilitschiefer oder typisch aussehende Fischschiefer, dieselben treten in ihrer typischen Form erst weiter oben in dem *Brézai-Graben* auf, ebenso, wie wir dieselben auch in dem *Csernika-Graben* erst weiter gegen das Liegende zu fanden.

Unter solchen Verhältnissen kann ich nicht daran zweifeln, dass in dem unteren Abschnitte des *Brézai-Grabens,* oder aber die auf dem *Koszta-beszericsi* auftretende, überwiegend aus Sandstein gebildete Serie einen schon etwas höheren Horizont, als die von Menilit- und Fischschiefern gebildete, sogenannte Menilitschiefer-Gruppe unserer Gegend vertritt. Meiner Meinung nach sind diese Sandsteine schon Glieder des eigentlichen, über der sogenannten Menilitschiefer-Gruppe gelagerten *Klivasandsteines,* welcher in der Gegend rechts von dem Ojtoz sehr entwickelt ist, wo derselbe an der Landesgrenze in dem *Runk* oder *Runkul-mare* culminirt, so dass er getrost auch *Runksandstein* hätte genannt werden können, und diese Sandsteine vertreten auf dem Territorium links von dem *Ojtoz* einen schmäleren, zugleich tieferen Teil dieses *Klivasandsteines.* Das weiter oben erwähnte Bohrloch Nr. II ist auf dieser, überwiegend aus Sandstein bestehenden Gruppe angesetzt.

Wenn wir nun unseren Weg von dort fortsetzen, wo wir ihn in dem *Brézai-Graben* bei dem häufigeren Auftreten der dunkelgrauen oder braungelblichen, rostfleckigen, dünneren Schiefer unterbrachen, sehen wir, dass sich weiter grabenaufwärts noch immer aussen gelbliche, stark rostfleckige, innen bräunliche Sandsteine mit dunkelgrauen oder bräunlichen Schiefern zeigen, welch' letztere sie zwischengelagert, ja auch eingefaltet enthalten, indem die hier befindlichen Sedimente mehrfach gefaltet sind, wodurch auch die Einfallsrichtung wechselt.

Namentlich gegen das Liegende zu beginnt der Sandstein wieder mächtiger aufzutreten, doch ist er zugleich kreuz und quer zerklüftet, da seine Bänke auch dort gebogen sind, im Allgemeinen aber erscheint das

Einfallen dort ungefähr gegen 12^h gerichtet. Die soeben behandelten Sedimente, welche noch reich genug an Sandsteinen sind, jedoch auch Schiefer-Zwischenlagen bereits häufiger zeigen, und nach dem Obigen, sich unter den hangender erscheinenden *Klivasandsteinen* entwickeln, scheinen wie eine Überbrückung zu der Gruppe der weiter grabenaufwärts, daher in der Richtung des Liegenden, immer typischer auftretenden Fischschiefer- und Menilitschiefer-Schichten zu bilden.

Jetzt gelangen wir zu dem Punkte, wo sich der *Brézai-Graben* in den *Grossen* und *Kleinen Brézai-Graben* zweiteilt. In dem Teilungswinkel tritt vor Allem schwarzer Schiefer mit kleinen, feinen Gypskryställchen auf. Wenn wir den *Grossen Brézai-Graben* weiter verfolgen, sehen wir wieder aussen rostfleckige, weisse oder bräunliche, feine Sandsteine, doch beisst unterhalb derselben an einem Punkte der rechten Seite dunkelbrauner, sandiger Schiefer aus, welcher auch — durch Aufname von grünen, zuweilen mehr als Taubenei grossen, chloritischen, an Kieselsäure reicheren, abgerollten Stücken — zu Conglomerat wird.

Die Schichten fallen, wie es scheint, gegen 13^h ein.

Etwas weiter aufwärts von hier, sah ich an der linken Grabenseite wieder Spuren einer älteren Schürfung, welche, wie ich hörte, einst von dem Bereczker Oberrichter J. Fejér durchgeführt wurde. Von dort sieht man an dem rechten Ufer die dunklen oder grauen Schiefer deutlich mit bald dickeren, bald schmäleren Sandstein-Zwischenlagen. Diese Sandstein-Zwischenlagen sind öfters nur einige Centimeter dick, doch gibt es auch 60 $^{c}/_{m}$, ja noch dickere Bänke.

In dem Aufschlusse der in Rede stehenden Stelle sind die Schiefer und Sandsteine rostfleckig, ihre Schichten aber fallen gegen 10^h mit 25° ein; ich will jedoch bemerken, dass noch etwas weiter unten in dem Graben, schon bei der einstigen Fejér'schen Petroleumschürfung die schwärzlichen Schiefer auch schon zu sehen sind.

Nach unserem vorhin erwähnten Aufschluss gelangen wir an das Wasser einer schwefelwasserstoffhältigen, kalten, kleinen Quelle, mit darin sich absetzendem schwarzen Niederschlag; nicht weit davon, direct gegen N., neben dem auf dem niedrigen Rücken zwischen dem *Kleinen* und *Grossen Brézai-Graben* sich hinziehenden Wege, befindet sich eine ebensolche Quelle.

Unten in dem *Grossen Brézai-Graben* folgt nach der soeben erwähnten kleinen Quelle sofort wieder ein Alterniren der aussen rostigen, verschieden dicken, grauen oder bräunlichen Sandsteinbänke mit Schiefern. Der Sandstein riecht zum Teil sehr stark nach Petroleum. Das Einfallen ist hier aber gegen 19^h 10° mit 25° gerichtet. Offenbar stehen wir in diesem Abschnitte unseres Grabens Faltungen, hier speciell einer Sattelbildung

gegenüber, und etwas weiter oben in dem Graben drehen sich unsere Schichten sofort gegen 15^h; dann wieder fallen die von abwechselnden Schichten des Sandsteins und Schiefers gebildeten Sedimente unmittelbar gegen 20^h und wieder nach 14^h, so dass die Wellung deutlich erkennbar ist.

Später fand ich diese Sedimente mit dem Einfallen nach 18^h 10° und das Wasser des *Grossen Brézai-Grabens* bildet hier kleine Cascaden darüber.

Noch etwas weiter grabenaufwärts entwickeln sich im Hangenden dieser Schiefer, welche offenbar zu den sogenannten Fischschiefern gehören, schmale, braune Hornsteinbänder, so dass auch ein Vertreter unserer Menilitschiefer vorhanden ist. Dieselben fallen ebenfalls gegen 18^h 10°, doch kann ich sagen, dass in dem Hangenden dieser Hornsteinbänder wieder nur die grauen oder bräunlichen Schiefer mit gelber oder rostiger Oberfläche folgen, welche mit bald dünneren, bald dickeren bräunlichen Sandsteinbänken abwechseln, wie wir dies auch aus dem Liegenden dieser Schichten kennen, so dass die Hornsteinbänder hier direct in dieser von Sandstein und Schiefer gebildeten alternirenden Serie entwickelt erscheinen.

Hier fallen die zuletzt behandelten Sedimente gegen 20^h und, wie mir Johann Csobán mitteilte, wurden auch an dieser Stelle Schürfungsversuche vorgenommen, von denen ich jedoch keine Spur mehr sah.

Unsere in Rede stehenden Schiefer lassen sich jetzt noch bis zur Mündung des am rechten Ufer des *Grossen Brézai-Grabens* in den letzteren mündenden Grabens verfolgen, doch sind sie dann in dem *Grossen Brézai-Graben* unten nicht mehr zu sehen, da sie dort eine starke alluviale Decke verdeckt; übrigens sind wir auch an der westlichen Grenze der *Oligocen-Sedimente* angelangt.

Nicht weit von hier finden wir die zwei von Herrn Bergdirector F. H. Ascher abgeteuften, jetzt schon verfallenen Schurfschächte, deren ich schon in dem die unteren Kreidesedimente behandelnden Capitel gedachte, indem ich schon dort erwähnte, dass das Gebiet dort Spuren einer Rutschung zeigt und dass sich an der Stelle der Schächte auch schon Stücke der Hieroglyphen führenden Sandsteine der unteren Kreide zeigen, wie wir auch schwache Spuren der miocenen Salzformation fanden.

Man sieht hieraus, dass in dem bisher durchstreiften Teile des *Brézai-Grabens* an mehreren Stellen zwar Versuche zur Petroleumschürfung geschahen, obwol deren grösserer Teil schon infolge der Geringfügigkeit keine Bedeutung hatte. Es geschahen aber hier, wie wir sahen, an zwei Punkten des Grabens auch erstere Versuche, zu welchen in erster Linie das in der Nähe der Mündung des *Brézai-Grabens* vertiefte Bohrloch

gehört, welches mit dem herausfliessenden salzigen Wasser einen wahrhaftigen artesischen Brunnen bildet.

Die in dem behandelten Abschnitte des *Brézai-Grabens* vorgenommenen Schürfungsarbeiten bewegten sich aber alle, mit Ausname zweier, in den *Oligocen-Schichten,* ausgenommen die in dem oberen Teile des Grabens abgeteuften beiden Schächte, welche am W-Rande des oligocenen Gebietes standen und meiner Ansicht nach schon in die Ropiankaschichten gelangten, deren Gesteinsstücke um sie tatsächlich herumliegen.

Das dort durchgeführte tiefste Eindringen auf angeblich ca. 60 m/ kann aber als grosse Leistung sicherlich ebenfalls nicht betrachtet werden.

Etwas nördlich von dem *Grossen Brézai-Graben* liegt der *Kleine Brézai-Graben,* welcher jedoch im Vergleich zu dem in dem *Grossen Brézai-Graben* Beobachteten nichts wesentlich neues zeigt, wie wir sogleich sehen werden.

Noch an der Mündung des *Kleinen Brézai-Grabens* sehen wir dunkel gefärbte oder bräunliche Schiefer mit Sandsteinen abwechselnd. Die ganze Schichtenreihe ist rostfleckig, die Schichten fallen gegen 20^h, doch scheint später die Einfallsrichtung eine Änderung zu erfahren.

Wir schreiten hier also in denselben Schichten, die wir in dem benachbarten *Grossen Brézai-Graben* sahen, mit einem Worte, in der tieferen Gruppe unserer oligocenen Sedimente, in der eigentlichen Menilitschiefer-Gruppe.

Dort, wo aus dem *Kleinen Brézai-Graben* ein Pfad im Nordgehänge hinüber in den *Csernika-Graben* hinaufführt, finden wir Spuren eines Schurfschachtes, welcher, nach J. Csobán, von Herrn F. H. Ascher seinerzeit auf ca. 12 m/ abgeteuft wurde.

Man sieht noch jetzt auf der Halde des einstigen Schachtes graue, weissen Glimmer führende, dünne Sandsteinplättchen und mit Gypskryställchen erfüllte thonige Stücke, als Zeichen dessen, dass dieser Schacht, wenigstens mit seinem oberen Teile, in einem schmäleren, hier befindlichen Miocenfleckchen hinabdrang.

J. Csobán teilte mir mit, dass man hier kein Petroleum fand, doch dass die Augen der hier beschäftigt gewesenen Arbeiter während der Arbeit sehr angegriffen und rot wurden, was auf Gasausströmungen schliessen liesse.

Ein wenig grabenaufwärts sieht man unsere dunkelfärbigen Schiefer wieder mit dem Einfallen gegen 19^h und dort zeigt sich mit ihnen zugleich grauer und bräunlicher Hornstein in 2—3 c/m dicken, mit 35° gegen 18^h 5° einfallenden Schichten.

In dem Hangenden dieser Sedimente, welche wir aus dem *Grossen Brézai-Graben* ebenfalls bereits kennen, setzen die dunkelgrauen oder bräunlichen, rostfleckigen, bituminösen Schiefer fort, wobei man zwischen

ihnen in schwachen Zwischenlagen auch Thoneisenstein sieht. Das Einfallen ist auch hier noch immer gegen 18^h 5° gerichtet, und, wie ich von Johann Csobán hörte, wurde hier am linken Ufer des Grabens in die eisenockerigen Schieferschichten ein Schurfstollen getrieben, dessen Spuren heute aber schon verwischt sind.

Ich erwähnte schon bei Beschreibung der unteren Kreidesedimente, dass noch ein Stückchen weiter aufwärts von hier in dem *Kleinen Brézai-Graben* man auf dem Gebiete unserer Oligocenschichten noch an zwei Stellen Spuren der Petroleumschürfungen sieht.

Wie wir aus dem Vorigen sahen, zeigt sich in gewissen Teilen unserer oligocenen Schichten die Rostfärbung häufiger, stellenweise tritt der Eisengehalt relativ noch mehr hervor, so dass hie und da in an Limonit reicheren Schichten selbst geschürft wurde; dies geschah z. B., ausser dem obgenannten Orte, an dem Süd-Abfalle der Mündung des Brézai-Grabens, neben dem, auf den *Nagy-Szeg* führenden Weg, in der Nähe des röm. kath. Friedhofes, wo auf den dortigen eisenreicheren oligocenen Sandstein geschürft wurde.

Ein weiterer Punkt, wo man an den eisenreicheren Stellen der oligocenen Schichten schürfte, befindet sich auf dem rechtsuferigen Gebiete des *Ojtoz*, oben am rechten Gehänge des *Halasbaches*, ein wenig gegen N. von der in dem vorigen erwähnten schwefelwasserstoffhältigen Quelle des Halasbaches, wo man noch heute Spuren des einst getriebenen Schurfstollens sieht, sowie auch einen kleinen Haufen des gewonnenen ockerigen Limonites.

Ich glaube, F. Herbich mochte wol diesen Punkt und seine Umgebung meinen, als er sagte: «Im Halaspatak bei Sósmező beobachtete ich eine grossartige Brauneisensteintuff-Ablagerung im Bereiche der dortigen Menilitschiefer- und Sandsteinbildungen»,* da manche der Stücke tatsächlich tuffartig aussehen.

Alle diese Vorkommen haben jedoch keinerlei wichtigere Bedeutung für die Industrie, denn ihr Vorkommen ist überhaupt unbedeutend.

Die *Oligocensedimente* nehmen an dem linken Ufer des Ojtoz, innerhalb der Grenzen unseres Vaterlandes ein zwar nicht aussergewöhnlich grosses, doch genug weites Gebiet ein und zweifellos bilden sie die Fortsetzung der mit ihnen gleichalterigen und ähnlich entwickelten Sedimente in der Moldau.

Über den *Csernika-Graben* setzen die oligocenen Sedimente nicht nur in nordöstlicher Richtung gegen *Hrscha* zu, sondern auch in nördlicher Richtung gegen das *Bad Szlanik* hin fort, wovon wir uns leicht überzeugen können, wenn wir jenen Reitweg verfolgen, welcher von *Sósmező*

* Dr. F. Herbich: Das Széklerland p. 362.

den *Csernika-Graben* hinauf und neben dem rumänischen Grenzposten Nr. 106 zu dem *Szlanik*bach hinab und längs desselben, neben dem an der Mündung des *Kecskésbaches* stehenden rumänischen Grenzpostens Nr. 105 in das *Bad Szlanik* führt, welch' letzteres zu Pferde von *Sósmező* in zwei Stunden zu erreichen ist.

Wir können dann längs des *Szlanik*baches mehrfach die aus den *Csernika-* und *Brézai-Gräben* schon wolbekannten Sedimente der sogenannten Menilitschiefer-Gruppe sehen, wie wir auch bei der Vereinigung des *Kecskésbaches* mit dem *Szlanikbache,* bei dem dort stehenden rumänischen Grenzposten Nr. 105 den *Klivasandstein* in schön-typischer Entwickelung sehen können.

Die Mineralwässer des *Bades Szlanik* entspringen ebenfalls den Oligocenschichten und dass auch die oligocenen Sedimente unserer Gegend kochsalzhältige Wässer geben können, zeigt z. B. das aufsteigende Wasser des in den Oligocenschichten des *Brézai-Grabens* bei *Sósmező* niedergestossenen Bohrloches, gar nicht zu erwähnen der kochsalzhältigen Wässer der in der unteren Kreide der Umgebung entspringenden Quellen.

Bei *Sósmező* lagern sich die *oligocenen Schichten* in der Gegend der *Csernika-* und *Brézai-Gräben* unmittelbar auf die Ropiankaschichten der unteren Kreide, wenigstens treten sie mit diesen an der Oberfläche unmittelbar in Berührung. Dem Eocen zurechenbare Gesteine kenne ich dort nicht.

Ein Blick auf die beigelegte geologische Karte zeigt auch, dass die Mehrzahl der in *Sósmező* bisher vorgenommenen, zum Teil sehr wenig tiefen Schurfarbeiten überhaupt auf das Terrain des linken *Ojtozufers* fällt, und zwar wieder überwiegend auf den Lauf des Brézai-Grabens, dort aber wurde, mit Ausname zweier Fälle, teils in der höheren, teils in der tieferen Abteilung der oligocenen Sedimente geschürft.

Bevor ich das Gebiet des linken *Ojtozufers* verlasse, um das an dem rechten *Ojtozufer* bei *Sósmező* Beobachtete darzulegen, will ich vorher noch des Folgenden gedenken.

In *Sósmező* sehen wir im Garten des neben dem röm. kath. Bethaus gegen NO. unmittelbar folgenden Hauses, in Holz gefasst Salzwasser, welches, wie seine Einfassung und die Farbe seiner unmittelbaren Umgebung zeigt, eisenhältig ist.

Diese Quelle entspringt auf alluvialem Gebiet, an dem SO-lichen Fusse des *Koszta beszericsi.* Wenn wir von hier gegen SW. gehen, zweigt sich vor den letzten Häusern *Sósmező*'s ein kleiner Weg von der Landstrasse ab, welcher in nordwestlicher Richtung zwischen den Gärten führt, und wenn wir diesen verfolgen, finden wir hinter dem Garten des *Sósmezőer* Notärs, Herrn Georg Popp, an dem südöstlichen Fusse des die

Mündung des *Brezai-Grabens* gegen S. begrenzenden Rückens, ebenfalls in Holz gefasst, wieder Salzwasser.

Dieses Wasser hat starken Salzgeschmack, ist ebenfalls eisenhältig, doch hat es zugleich auch einen schwachen Petroleumgeschmack. An dem Wasserspiegel des sonst kalten Wassers steigen Gasblasen häufiger auf. Um diese Quelle herum befinden sich auch kleine Tümpel, aus welchen die Gasblasen ebenfalls aufsteigen; auf dem Wasserspiegel sieht man auch Petroleum-Häutchen.

Gegen SW. existirt in der Nähe eine zweite Quelle, doch besitzt dieselbe rein süsses Wasser.

F. Herbich (Széklerland, pag. 215) gedenkt ebenfalls mehrerer der bei *Sósmező* sich zeigenden kochsalzhältigen Quellen.

Ich kenne aus dem Weichbilde *Sósmező*'s nur die Salzwässer der erwähnten zwei Stellen; ich führte schon vorhin an, dass die von F. Herbich aus dem *Halasbache* ebenfalls erwähnte Kochsalzquelle aus den unteren Kreideschichten entspringt.

Wenn wir nun auf das bei *Sósmező* an dem rechten *Ojtozufer* sich erhebende Territorium übergehen, zeigt sich dort unmittelbar bei *Sósmező* nur ein grösserer Graben und dies ist der Graben des *Halasbaches*.

Wir wissen schon aus der Beschreibung F. Herbich's, dass an der Mündung des *Halasbaches*, doch von dort ein wenig auf- und abwärts am rechten *Ojtozufer*, daher an den Gehängen des *Luptyán éle* und *Macsukás*, die Schichten der Menilitschiefer-Gruppe (Menilit- und Fischschiefer) ebenfalls vertreten sind.*

Bei der Mündung des *Halasbaches*, bei der aufgelassenen Sägemühle, sehen wir einen kleinen Wassersturz im Bette des *Halasbaches* und wir können uns, wenn wir diesen näher betrachten, sofort davon überzeugen, dass er durch die grauen, rostfleckigen Menilitschiefer hervorgerufen wird. Die Schichten sind innen dunkel gefärbt und der dunkelbraune Hornstein zeigt sich in diesem Sediment in dünnen Schichten. Das Einfallen ist mit 30° gegen 7^h 10° gerichtet.

In unmittelbarer Nachbarschaft, doch am linken Ufer der Mündung des *Halasbaches*, sieht man dunkle, graue und bräunliche, dünne Schiefer, in welchen auch Fischknöchelchen und Schuppen vorkommen, doch sind meine diesbezüglichen Funde sehr schlecht erhalten.

Diese Schiefer alterniren mit grauen, feinen Sandsteinen, welche 4—5 $c/_m$ Dicke besitzen, doch auch bedeutend dickere Bänke bilden, sowie man auch de; ferneren in denselben die grünen, glauconit-artigen Körnchen

* Dr. F. Herbich: Das Széklerland. Budapest, 1878 p. 209—210.

beobachten kann. Die ganze Ablagerung nimmt auch gelbliche oder rostige Färbungen an und ihre Schichten fallen gegen 8^h mit 35—40° ein.

Es kann kein Zweifel darüber obwalten, dass die hier zuletzt beschriebenen Schichten im Hangenden der früher angeführten, in dem *Halas-Bachbett* auftretenden hornsteinführenden Schichten lagern, wie es denn auch andererseits klar ist, dass uns hier die untere Abteilung unserer oligocenen Sedimente entgegentritt, welcher wir auf dem linksuferigen Gebiete des *Ojtoz,* in den oberen Teilen der *Csernika-* und *Brézai-*Gräben, begegneten.

Nachdem ferner, wie wir wissen, dort in der linksuferigen Gegend des *Ojtoz,* mit dem *Koszta beszericsi* schon der *Kliva-Sandstein* des höheren Niveaus in dem Hangenden der tieferen, sogenannten Menilitschiefer-Gruppe aufzutreten beginnt, kann das neuerliche Zutagetreten desselben bei der Mündung des *Halasbaches* nur in einer Störung seine Erklärung finden. Mit Rücksicht auf das Einfallen nach OSO. unserer Schichten auch bei der Mündung des *Halasbaches,* können wir als Erklärung entweder eine einfache Verwerfung, oder aber Faltung annehmen, in welch' letzterem Falle wir aber hier nur den südöstlichen Flügel der Falte sehen, während der NW.-liche Flügel der Antiklinale nicht mehr sichtbar ist, da er mit seiner Scheitellinie zusammen abbrechend entweder überhaupt versank, oder durch die Wässer des *Ojtoz* in grossem Massstabe erodirt wurde, worauf dann die übrig gebliebenen tieferen Partieen durch die Alluvionen des *Ojtoz* überdeckt wurden.

Schon in dem Capitel: Literatur erwähnte ich bei Anführung der Mitteilung Dr. F. X. Gutenbrunner's die in SW.-Richtung von der Mündung des *Halasbaches* circa 750 $^m/$ entfernte, *Degetes* genannte Localität, wo die Menilitschiefer an dem rechten *Ojtozufer* ebenso sichtbar sind, wie von dort nicht weit, jedoch am linken *Ojtozufer,* in der Gegend der 95·8 und 95·9 $^K/_m$-Zeiger, wo sie im *Ojtozbette* einen kleinen Sporn bilden, wie ich dies bei der Besprechung der unteren Kreide bereits vorbrachte.

Wenn wir daher bei der Mündung des *Halasbaches* an dem rechten Ufer des *Ojtoz* zuerst uns gegen SW., daher der Richtung des Bachlaufes entgegen wenden, können wir darauf vorbereitet sein, dass unsere *Oligocenschichten* in dieser Richtung noch eine Weile fortsetzen und wir gelangen alsbald zu der schon verschütteten Stelle eines früher abgeteuften kleinen Schachtes. Derselbe wurde, wie mir J. Csobán mitteilte, seinerzeit von Herrn Th. Puskás behufs Petroleumschürfung abgeteuft, doch drang man bei dieser Gelegenheit nur auf ca. 6—7 $^m/$ in die Tiefe. Nach J. Csobán fand man zwar ein geringes Quantum dunkles, theerartiges Bitumen, doch war der ganze Fund sehr geringfügig.

Etwas weiter wasseraufwärts finden wir aussen graue, rostfleckige,

dünngeschichtete, kieselige Schiefer, mit welchen zugleich aber auch bräunliche, hornsteinführende, dünne Schichten auftreten. Wir haben es hier offenbar wieder mit unseren Menilitschiefern zu thun, mit welchen wir zugleich die *Degetes* genannte Localität erreicht haben, daher einen jener Punkte, von welchen im Jahre 1865 auch Dr. F. X. GUTENBRUNNER schon sprach, und wo die Einwohner seinerzeit auch etwas theerartiges Bitumen gewannen, welches als Wagenschmiere verwendet wurde.

Zwischen die Menilitschiefer gelagert zeigen sich auch einzelne Sandstein- oder direct Conglomerat-Nester oder Schichten.

Sowol die Schiefer, als namentlich die zwischengelagerten Sandsteine und Conglomerate enthalten ein bräunliches, dickeres Petroleum und lassen so deutlich bituminösen Geruch verspüren.

Das zwischengelagerte Conglomerat enthält auch hier die grünlichen chloritischen Schieferstücke, und einzelne Einschlüsse erreichen auch Faust-, ja sogar Kindskopf-Grösse.

Die Schichten zeigen hier auch mehrfache Biegungen, doch fallen sie im Allgemeinen mit circa 35° gegen 12^h 5° und setzen von hier auch auf das linke Ufer des *Ojtozbaches* hinüber.

An diesem Punkte des rechten *Ojtozufers* liess Herr ASCHER, nach JOHANN CSOBÁN, ebenfalls eine ca 10—12 $^m/$ tiefe Versuchsschürfung durchführen, doch ohne ein Resultat zu erzielen.

Noch einige Schritte weiter folgen die dunkelgefärbten, grauen oder bräunlichen, rost- oder gelblichgefleckten dünnen Schiefer, welche wir am linken Ufer der Mündung des Halasbaches ebenfalls sahen. Auch diese fallen gegen 12^h mit 35—40°, doch sieht man auch hier zwischen den Schichten noch einzelne schwächere, kieselreichere Partieen.

Mit diesen Ablagerungen haben wir zugleich auch am rechten *Ojtozufer* den südwestlichsten Punkt der oligocenen Bildungen erreicht, jenseits welchem wir alsbald auf dem Gebiete der zu der unteren Kreide gestellten Schichten stehen; etwas weiter oben im Gehänge zeigt sich ein schwaches, eisenhältiges, Kohlensäure führendes Wasser, ein sogenanntes Sauerwasser.

Wenn wir nun zu der Mündung des Grabens des *Halasbaches* zurückkehren und in denselben hineingehen, so sehen wir, dass die bei der Mündung in dem Hangenden der Menilitschiefer entwickelten Fischschiefer, mit einem Worte die Glieder der unteren Abteilung unserer *oligocenen Sedimente* auch grabenaufwärts noch an beiden Seiten des Grabens fortsetzen, wobei man am linken Ufer wieder die Spur einer, meiner Information nach von Herrn ASCHER durchgeführten, circa 10 $^m/$ tiefen Schurfarbeit sieht.

Man sieht hier gegen das Hangende zu trocken bläulichgraue, in frischem Bruche bräunlichgraue, rostfleckige, weisse Glimmerschüppchen führende, dünne Mergelschiefer, welche ebenfalls mit aussen rostigen, innen

grauen, bald schwächeren, bald relativ dickeren, mit Säure etwas brausenden, grüne glauconit-artige Körnchen enthaltenden Sandsteinen wechsellagern. Diese Schichten fallen ebenfalls gegen 7^h und sodann gegen 6^h $10°$ mit $40°$ ein.

Die in Rede stehenden tieferen oligocenen Sedimente lassen sich im rechten Gehänge des *Halasbaches* bis zur Mündung jenes Seitenthales verfolgen, welches bei dem, an der Landesgrenze stehenden rumänischen Grenzposten Nr. 108 beginnend, in SW.-licher Richtung sich in den *Halas-Graben* herabzieht. Jenseits dieses Seitengrabens findet sich eine zeitlang im rechten Gehänge des *Halas-Grabens* das *Miocen*, dann aber tritt wieder nur das *Oligocen* zu Tage.

Die *oligocenen* Schichten bilden im linken Gehänge des *Halasbaches* nur eine schmale Zone und hören in der Gegend der dort sichtbaren Mühle, wo sich das Einfallen gegen 8^h mit $35°$ zeigte, alsbald endgiltig auf, da kurz noch etwas weiter nach aufwärts, wo der Weg auf den *Luptyán éle* anzusteigen beginnt, schon die unteren Kreidesedimente sichtbar werden, und diese halten von hier an in der linken Seite des *Halasbaches* ununterbrochen auch dann noch an, als sich im rechten Abhange dieses schon wieder die oligocenen Sedimente zeigen. Am linken Gehänge des Grabens des *Halasbaches* entspringt aus der unteren Kreide eine *kochsalzhältige Quelle*, von welcher ich schon berichtete, ebenso, wie von einer zweiten, weiter oben in dem Graben und von einer dritten kleinen, welche an der rechten Seite der Sohle des Grabens des *Halasbaches* schon aus den *oligocenen Schichten* entspringt und *Schwefelwasserstoffhältig* ist. Von allen diesen war schon in dem Capitel über die unteren Kreidesedimente die Rede.

Der Aufmerksamkeit Dr. F. Herbich's entgingen auch jene auffallend spitzen Gipfel nicht, welche die *oligocenen Schiefer* und der *«weisse Quarzsandstein»*, daher der *Kliva-Sandstein* mehrfach bilden,* welche Erscheinung nämlich das Auftreten von spitzen Kegelformen der Berge bei *Sósmező* von C. M. Paul und Dr. E. Tietze gleichfalls erwähnt wird,** wie dies übrigens auch die oben mitgeteilte Abbildung Nr. 4 an dem linken Ufer des *Ojtozbaches* zeigt, in dem von dem *Koszta beszericsi* hinab gegen die *Moldau* zu sich erstreckenden Teile.

Wenn wir in den Graben des *Halasbaches* hineinblicken, sehen wir auf dessen rechtsuferigem Gebiete zwei solche spitze Kegel auf dem Territorium der *oligocenen Sedimente* sich erheben, von welchen besonders der südlichere infolge seiner Steilheit auffällt und der mit seiner Form mehr an einen vulcanischen Ursprung als an sedimentäres Gestein gemahnt.

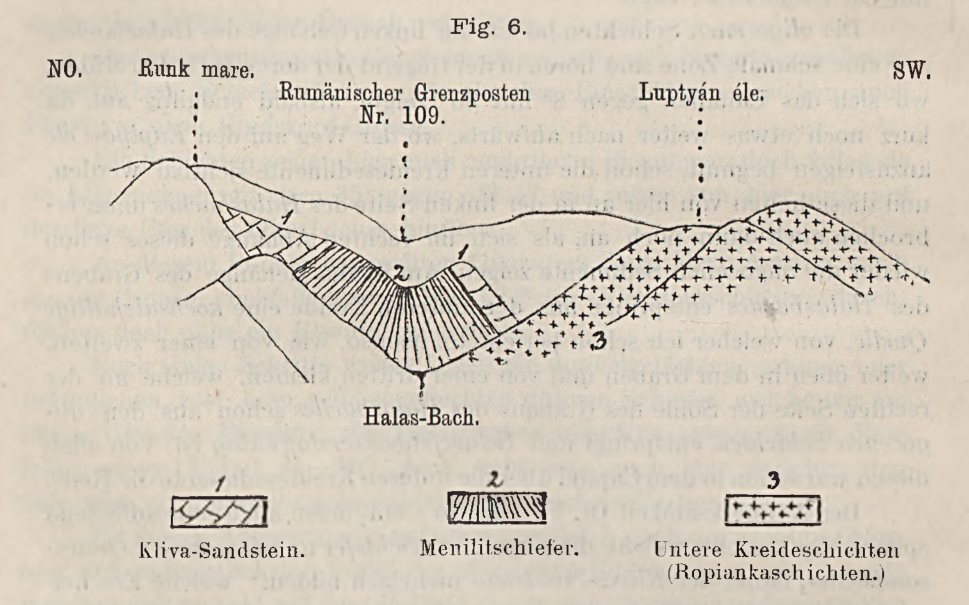
* Dr. F. Herbich: Das Széklerland. pag. 211.

** Jahrbuch d. k. k. geolog. R.-Anst. XXIX. Bd. 1879, pag. 202.

Wenn wir die Sache näher untersuchen, so sehen wir, dass sich hinter jedem dieser Gipfel gegen O. zu eine kleine sattelartige Verflachung bildete, jenseits welcher sich dann der Bergrücken gegen O. wieder erhebt, doch allmäliger, als westlich von dem Sattel, wo der Rücken den eben erwähnten, ausserordentlich steilen Kegel bildet. Die östliche Fortsetzung des Rückens der genannten beiden Kuppen verschmilzt endlich in der Gegend des *Runk-mare* mit dem die Landesgrenze bezeichnenden grossen Bergrücken.

Fig. 6 ist berufen das hier Gesagte zu unterstützen; sie zeigt uns die Landschaft mit Weglassung der Waldungen, wie sie vor uns steht, wenn

Fig. 6.



wir unseren Standpunkt hinter dem röm. kath. Friedhof wählen, der oberhalb der Mündung des *Brézai-Grabens* bei *Sósmező* liegt und von dort in südöstlicher Richtung in den Graben des Halasbaches gegen die Landesgrenze zu hinaufblicken.

Dann steht die südlichere der in Rede stehenden beiden spitzen Kuppen eben uns gegenüber und nimmt den mittleren Teil unserer Skizze ein mit dem links von ihr sich einsenkenden kleinen Sattel und dem von diesem gegen den *Runk-mare* zu sich erhebenden Rücken, während die andere, von der ersteren gegen N. sich erhebende spitze Kuppe auf unserer Abbildung links im Vordergrunde figurirt.

Die geologische Detaillirung der südlicheren Kuppe schob ich hier mit Rücksicht auf das im folgenden zu Sagende ein.

Der SSO-lich von *Sósmező*, an der rechten Seite des Oberlaufes des *Halasbaches* sich erhebende südlichere Gipfel ist so steil, dass er nicht von allen Seiten bestiegen werden kann und es am zweckmässigsten ist, wenn wir bei seiner Besteigung unseren Weg vor Allem an der S- oder N-Seite gegen die sattelartige Einsenkung hin nehmen.

In dem genannten Sattel dieses steilen Kegels zeigen sich vor Allem graue und bräunliche, hornsteinhältige Menilitschiefer, welche gegen 18^h 10° einfallen. Über diesen lagern, gegen die Spitze der überaus steilen Kuppe hin, weissliche oder gelbliche Quarzsandsteine, welche ganz das Aussehen unserer *Klivasandsteine* besitzen und in diesem Teile unserer Gegend, wie wir sehen werden, überhaupt eine grosse Rolle spielen.

Die Spitze der Kuppe wird von *Klivasandstein* gebildet und man sieht, dass sich dieses Gestein auch gegen den steilen und deshalb nicht gangbaren Westabhang herabzieht. Wenn wir zu dem Sattel zurückkehren und von dort in östlicher Richtung den gegen den *Runk-mare* hin sich entwickelnden Rücken verfolgen, finden wir anfangs auch dort unsere Menilitschiefer, doch wird unsere Aufmerksamkeit alsbald durch die mit den Menilitschiefern hier zugleich häufiger auftretenden sandig-mergeligen Gesteinstücke gefesselt, welche zerstreut umherliegen und an weissen Rudimenten reich sind. Wenn wir diese Rudimente näher betrachten, so sehen wir, dass es Überreste von Molluskenschalen sind, doch im vollen Sinne des Wortes nur Rudimente, zu kleinen Fragmenten zerbrochene Schalenstückchen, so dass nicht einmal an eine annähernde Bestimmung derselben gedacht werden kann. Unter dem Fossilien-Abrieb zeigen sich auch einzelne Stückchen, welche von einem *Cardium* herzurühren scheinen; relativ noch am besten erhalten ist ein kleiner, gewöhnlich gleichfalls sehr mangelhafter *Pecten*.

Auch nach diesen an Fossilienschalen-Bruchstückchen reichen, losen Stücken fand ich noch auf dem Rücken Hornsteinstücke, zum Zeichen dessen, dass wir die Zone unserer Menilitschiefer noch nicht überschritten haben. Noch weiter oben aber zeigt sich alsbald bräunlicher, feiner Quarzsandstein mit grünlichen, glauconit-artigen kleinen Körnchen, womit wir hier auch gegen Osten das Gebiet des *Klivasandsteines* erreicht haben, welches dann oben längs der Landesgrenze, in der Gegend des *Runka-mare*, riesige Verbreitung gewinnt.

Infolge der hier geschilderten Lagerungsverhältnisse kann ich nicht daran zweifeln, dass wir an dem soeben beschriebenen Orte, nämlich in der Gegend der spitzen Kuppe, einer Sattelbildung gegenüberstehen, deren westlicher Flügel die beschriebene spitze Kuppe bildet, während sich der Gegenflügel gegen Osten wendet.

Eine ähnliche tectonische Erscheinung zeigt sich auch in der Gegend

der von hier mehr gegen N. sich erhebenden zweiten spitzen Kuppe, wohin sich unsere soeben behandelten Schichten, wie wir in dem folgenden sehen werden, hinüberziehen, doch wünsche ich zuvor noch zu bemerken, dass wenn wir in unserem vorigen Profil in östlicher Richtung auf dem Rücken aufwärts schreitend, in unseren *Klivasandstein* gelangten, wir nicht lange darauf weiter oben eine Wiese erreichen, welche sich dann auch namentlich nördlich von dem Rücken gegen den dort befindlichen Graben herabzieht.

Obwol die Wiese selbst keine, präcise Beobachtungen ermöglichende, gute Aufschlüsse zeigt, lässt sich doch soviel festsetzen, dass namentlich in dem nach N. abfallenden Teil der Wiese wieder aussen graue, innen braune, herumliegende Stücke eines quarzsandigen Mergels, sowie eines quarzsandigen, bituminösen Kalkmergels sichtbar sind. Unter diesen Stücken gibt es auch solche, welche den schon an der Ostseite des Sattels gefundenen vollkommen gleichen; so, wie dort, zeigen die Stücke auch hier die weissen Mollusken-Schalenfragmente zahlreich, doch ebenfalls in dem vorhin erwähnten, unbrauchbaren Zustande. Die Schiefer und der Hornstein der unteren Gruppe unserer Oligocenschichten liegen hier ebenfalls in Begleitung einzelner eisenreicher Stücke herum, sowie denn auch gegen O., daher am westlichen Fusse des *Runk-mare,* auch der *Klivasandstein* nicht fehlt.

Bei den ungünstigen Aufschluss- und Vorkommen-Verhältnissen ist es sehr schwer, die Lagerung der an Fossilienfragmenten reichen, bituminösen sandigen Mergel mit voller Präcision festzustellen.

Soviel können wir jedoch als sicher annehmen, dass diese an Fossilienfragmenten reichen Mergel dem System unserer *oligocenen Schichten* angehören und sich innerhalb derselben einreihen; schwieriger aber lässt sich gegenwärtig feststellen, ob sie innerhalb der Oligocenschichten in der den tieferen Horizont bezeichnenden, sogenannten Menilitschiefer-Gruppe ihre Original-Lagerstätte haben, oder aber ob sie schon Accessorien des tieferen Teiles des höheren *Klivasandsteines* sind. Diesbezüglich konnte ich wenigstens mir keine näheren Daten verschaffen, doch bringt mich jene Erscheinung, dass mit ihrem Auftreten nicht nur an einem Punkte stets auch die Hornsteine und Schiefer der Menilitschiefer-Gruppe erscheinen, mehr auf den Gedanken, dass diese an Fossilienfragmenten reichen sandigen Mergelstücke aus den Schichten der Menilitschiefer-Gruppe, daher aus der unteren Gruppe des hierortigen *Oligocens* herstammen, obwol schliesslich auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass sie dem untersten Teile des *Klivasandsteines* angehören, wie dies J. v. Matyasovszky, wenn ich ihn gut verstehe, meint.

Jakob v. Matyasovszky beobachtete diese an Fossilienfragmenten

reichen sandigen Mergelstücke, wie er sagt, noch im Jahre 1883, gelegentlich seines ersten *Sósmezőer* Aufenthaltes; im Jahre 1884 suchte er den Ort ihres Vorkommens wieder auf und nennt ihn sehr hoch gelegen, da er sich unmittelbar unter dem *Runk-mare*, in einem kleinen Nebengraben des *Halasbaches* * befindet.

Es scheint daher, dass der Fundort J. v. Matyasovszky's identisch mit der von mir im vorigen erwähnten Wiese ist, und auch er erwähnt, dass die von ihm als «*Lumachelle*» bezeichnete Bildung auf Hornstein führenden Schiefern, also auf Gliedern unserer Menilitschiefer-Gruppe lagert.

Aus den hieher bezüglichen Bemerkungen J. v. Matyasovszky's ersehe ich, dass er das durch Fossilienfragmente charakterisirte sandige Mergelgestein als in den *Klivasandstein* und in das mit diesem sich zeigende, gewisse grünliche, Chloritschiefer-Stücke enthaltende Brecciengestein in 1—2 $^{d}/_{m}$ dicken Schichten eingelagert betrachtet, doch ist nicht aus den Augen zu verlieren, dass man solche grüne, Chloritschiefer-Stücke enthaltende conglomeratische Lagen auch innerhalb der Schichten unserer Menilitschiefer-Gruppe mehrfach sieht, sowol z. B. am rechten *Ojtozufer*, in den längs des Baches aufgeschlossenen Schichten, oder auch, wie wir wissen, in den Aufschlüssen des *Brézai-Grabens*.

Oben auf den Höhen ist der Klivasandstein mächtig vertreten, indem er gegenüber den Schichten der Menilitschiefer-Gruppe, innerhalb des *Oligocens* einen selbständigen, unmittelbar *höheren* Horizont bildet.

Es ist dies jener *weisse Sandstein*, von welchem schon F. Herbich sprach, indem er unter anderem bemerkte, dass er feinkörnig ist, quarziges Bindemittel besitzt mit sehr wenig weissem Glimmer, wobei er hinzusetzte, dass er in den tiefer liegenden Schichten fest, an der Oberfläche mürbe ist, in polëdrische Stücke und endlich in feinen Quarzsand zerfällt, sowie er auch darauf aufmerksam macht, dass, wie ich selbst auch glaube, seine reinen Varietäten vielleicht ein gutes Material zu Gestellsteinen bei Eisenhütten abgeben würden; ** ich glaube übrigens, dass seine reinen Partieen auch zur Glasfabrikation verwendbar wären.

F. Herbich bemerkt ganz treffend, dass der weisse Sandstein, nämlich der *Klivasandstein*, verwittert an den Spaltungs- und Schichtflächen wenig tiefgehende, lichtbräunliche oder gelbliche Färbung erhält und hebt zugleich hervor, dass er hauptsächlich auf jenen Höhen dominirt, auf welchen östlich von *Sósmező* die Landesgrenze sich hinzieht.

* J. v. Matyasovszky: Gutachten über das Petroleum-Vorkommen in der Umgebung von Sósmező etc. (Ungarische Montan-Industrie-Zeitung. III. Jahrg. Budapest, 1887, pag. 36.)

** Dr. Fr. Herbich. Das Széklerland etc. pag. 217.

Wenn wir auf die erwähnte Landesgrenze hinaufgehen, zeigt sich zwischen dem dort sich erhebenden *Halásfej* und *Runk-mare*, längs der Landesgrenze eine tiefere, sattelartige Einsenkung, in welcher das rumänische Militär-Grenzhaus Nr. 109 steht. Während südlich von diesem Grenzhause, wie wir wissen, der mittelgrobkörnige, braungelbliche, weissen Glimmer führende *Ojtoz-* oder *Úzsandstein* der Kreidezeit figurirt, ändert sich dies Verhältniss nördlich davon plötzlich. Mit der Erhebung aus dem Sattel zeigt sich dort sofort aussen weisser, innen etwas lichtbräunlicher oder gelblicher, feiner Quarzsandstein. Die Schichten der Menilitschiefer-Gruppe konnte ich hier nicht beobachten. Der soeben genannte weisse Sandstein, welcher nicht nur petrographisch, sondern auch dem Horizonte nach, dem sogenannten *Klivasandstein* entspricht, lässt sich von hier längs der Landesgrenze über den *Runk-mare* und *Runk-alb* ununterbrochen bis zu dem an der Ostseite des *Macsukás* liegenden rumänischen Militär-Grenzhaus Nr. 108 verfolgen.

Der *Klivasandstein* zeigt kaum Glimmer, er ist ein reiner Quarzsandstein und tritt zuweilen auch in mehrere Meter mächtigen Bänken auf, wie man dies z. B. auf dem *Runk-mare* sieht, wo er mit 25—30° gegen 4^h 10° einfällt. Der *Klivasandstein* zeigt sich auf dem Rücken der Landesgrenze mehrfach zu schönem weissem Quarzsand zerfallen.

An der NW-Seite des *Runk-alb* beginnt er, längs der Landesgrenze sich zu dem rumänischen Militär-Grenzhaus Nr. 108 herabsenkend, gegen dasselbe hin auch häufiger bräunliche oder gelbliche Farbe anzunehmen, doch fehlen weiter oben auf dem Rücken auch aussen weisse, äusserlich rostig gefleckte Sandsteine nicht.

Die rötliche Nuance ist nur sehr selten zu sehen.

So sieht unser *Klivasandstein* aus, der auch an den Abhängen längs der Grenze eine grosse Rolle spielt, wie er denn auch tief auf moldauisches Gebiet hineinreicht, wo ich ihn längs des *Ojtozbaches* mehrfach beobachten konnte, zuletzt noch kurz vor *Grosesti,* bei der plötzlicheren Herabsenkung des Abhanges am Ostrande der *östlichen Karpaten* gegen die miocene Salzformation zu.

Wenn wir nun zu jenem Sattel der südlicheren jener an der rechten Seite des *Halasbaches* sich erhebenden spitzen Kegel zurückkehren, wo wir die Stücke des Fossilienfragmente enthaltenden sandigen Mergels zuerst sahen, und dann aus diesem Sattel an der Nordseite herabkommend, in NW-licher Richtung weiter gegen den zweiten spitzen Kegel hin fortschreiten, dann zu dem, an der Ostseite auch dieses sich zeigenden, von einer Wiese bedeckten kleinen Sattel emporklettern, finden wir auch dort die Stücke des, weisse Molluskenschalen-Fragmente enthaltenden, braunen, sandigen Mergels an dem Abhange.

Wenn wir auf den Rücken hinaufgelangen, zeigen sich dort gegen O. ebenfalls die weisslichen oder gelblichen, feinen Quarzsandsteine, welche Glieder des *Klivasandsteines* sind. An der Ostseite des Sattels zeigen sich in ihnen grünliche, kleine, chloritische Schiefereinschlüsse spärlicher.

Wir sehen hier also wieder Spuren jenes conglomerat- oder breccienartigen, gewöhnlich grünliche Chloritschiefer und phyllitische Einschlüsse zeigenden Gesteines, auf welches F. Herbich ebenfalls schon aufmerksam machte * und von welchem auch Jakob v. Matyasovszky sprach,** wie ich denn auch selbst in dem vorigen sowol bezüglich der Sandsteine des Grabenbeginnes, als auch weiter oben in dem *Brézai-Graben* auf derartiges aufmerksam machte. Wir wissen übrigens auch, dass solche grüne, chloritische Schiefer-Einschlüsse auch in der Menilitschiefer-Gruppe nicht fehlen, und dass sie sich ausser dem Oligocen, im *Csernika-Graben* auch in der unteren Kreide zeigten.

Ich beobachtete den Molluskenschalen-Fragmente enthaltenden sandigen Mergel hier bei dem nördlicheren spitzen Kegel, oben am Abhange, auch nur in losen Stücken.

Wenn wir von dem Sattel aus auch die Spitze des letzteren spitzen Kegels erklimmen, sehen wir oben den feinen Quarzsandstein mit weisser, gelblicher und bräunlicher Färbung; es tritt daher, wie wir auch bei dem südlicheren spitzen Gipfel sahen, auch hier der *Klivasandstein* auf und wir haben es mit einer Sattelbildung zu thun.

Von dem in Rede stehenden Kegel sieht man, wenn man sich trotz des steilen Abhanges in NNW-licher Richtung herablässt, immer den *Klivasandstein*, bis endlich aus dem Abfalle des überaus steilen Kegels ein schmälerer, ebenfalls allseits von Wald bedeckter Rücken gegen NW. zu sich abzweigt, welcher dann in seinem weiteren Verlaufe, mit dem Auftreten der *Miocenschichten* immer mehr sich verbreiternd, zugleich mehr gegen W. sich wendet, gegen die Mündung jenes rechtsuferigen Seitengrabens des *Halasbaches* zu, welcher bei dem rumänischen Militär-Grenzhause Nr. 108 an der Landesgrenze beginnend, sich von dort bis zu dem *Halasbach* herabzieht, indem er die Schichten der Menilitschiefer-Gruppe an der Halasbach-Mündung gegen O. hin begrenzt.

Oben, auf dem soeben erwähnten schmalen Rücken, dessen Nordseite sehr steil abfällt, zeigen sich kurz nach dem Überschreiten des *Klivasandsteins* nach NW. alsbald bräunliche, dünne Schiefer mit z. T. kieseligen, Hornstein führenden Partieen, welche das Auftreten der Schichten

* Dr. F. Herbich. Das Széklerland etc. pag. 217.

** J. v. Matyasovszky. Ungarische Montan-Industrie-Zeitung. III. Jahrgang, 1887, pag. 36.

unserer Menilitschiefer-Gruppe bezeichnen. Zugleich sieht man aber hier auf dem Kamme des sehr schmalen Rückens, zerstreut herumliegende, ziemlich eckige Stücke eines grünlichen, an Kieselsäure reicheren, chloritischen Phyllites; namentlich wird aber unsere Aufmerksamkeit durch einen Felsblock von recht beträchtlicher Grösse geweckt, welcher auf der Schneide des schmalen Rückens am Rande der dort ungangbaren steilen Nordseite aus dem Waldboden emportaucht.

Dieser grosse Felsblock hat keineswegs das gewöhnliche, abgerollte Aussehen der Conglomeratstücke und machte auf mich durch seine Gestalt, Grösse, überhaupt durch sein ganzes Auftreten den Eindruck, dass dort zwischen den Menilitschiefer-Schichten des Oligocens in einem kleinen Fleck das Grundgebirge herausguckt. Leider sind die Aufschlussverhältnisse an dem schmalen, waldigen Orte sehr wenig günstig und auch der steile Nordabhang sehr hinderlich.

Dr. F. Schafarzik untersuchte das von mir von dem Felsblock herabgeschlagene Stück auf meine Bitte auch mikroskopisch und war so freundlich mir Folgendes mitzuteilen: «Das vorliegende Stück ist ein grünlichgrauer, seidenglänzender, blätterig spaltender, gefalteter Phyllit, welcher sich mit dem Messer zwar ein wenig schneiden lässt, selbst aber das Glas entschieden ritzt, wodurch sich das Vorhandensein von Quarz verrät.

Unter dem Mikroskop sieht man im Dünnschliffe bei starker Vergrösserung (1000) ausser winzigen, unregelmässigen, wasserhellen Quarzkörnchen, in grosser Zahl farblose oder lichtgrüne Muskovit-Schüppchen, seltener kommen auch weniger lebhaft polarisirende, dunkler grüne chloritartige Plättchen vor. Ausserdem sieht man noch genug Epidot in dem Schliffe in Form gelbgefärbter Körnchen. Vollständig fehlen dagegen Magnetit oder andere metallische Mineralkörner.

Einen Teil des Schliffes mit Salzsäure behandelnd, ergab sich keinerlei erwähnenswerte Veränderung, als ich ihn aber in Schwefelsäure kochte, verblich die grüne Farbe des Dünnschliffes und auch die dunkler grünen Körnchen sah ich nicht mehr, während die Muscovitplättchen intact blieben. Dieser Umstand würde ebenfalls dafür sprechen, dass ein Teil des glimmerigen Gemengteiles des uns vorliegenden Phyllites als Chlorit zu betrachten sei.»

Unter solchen Umständen, wo ich begründeten Verdacht habe, dass auf dem Gebiete der oligocenen Schichten auch das Gestein des Grundgebirges selbst anstehend an die Oberfläche tritt, kann es in der Tat nicht überraschen, dass man die, wenn auch nur bescheidener grossen Stücke desselben in Form von Breccien und Conglomeraten, wie wir sahen, häufiger, namentlich in den zu dem Oligocen gehörigen Sedimenten der Umgebung von *Sósmező* beobachten kann.

Ich kann hier übrigens auch darauf aufmerksam machen, dass H. COQUAND noch im Jahre 1867 von dem nahe bei *Sósmező* gelegenen *Hirja* (sprich *Hrscha)*, (COQUAND schreibt irrtümlich *Hirka)*, grünen Talkschiefer erwähnte, welcher von zahlreichen Quarzadern durchkreuzt wird und welchen er an einem dortigen kegelförmigen Berge als Gestein des Grundgebirges, ebenfalls in Begleitung von Gesteinen anstehend sah, welche den Oligocenschichten angehören.*

Wenn wir nun auf dem obgenannten schmalen Kamme unseren Weg gegen W. weiter fortsetzen und uns zugleich gegen einen breiteren Rücken zu herablassen, finden wir wieder eine Partie von, den oben beobachteten *Klivasandsteinen* ähnlichen, weissen oder bräunlichen, feinen Quarzsandsteinen, welche dort auch in grösseren Blöcken vertreten sind; wenn wir jedoch kurz darauf aus dem Walde heraustreten, gelangen wir auf die Wiesen des breiteren Rückens, welcher sich schon sanfter wölbt, womit wir zugleich auf das Gebiet der *miocenen Salzformation* gelangt sind, welche dort in einem sich gleich gegen SW. zeigenden Graben an einer Stelle als grauer, gröberer und lockerer, plumper Sandstein zu Tage tritt. Dieser Sandstein enthält nur selten weissen Glimmer, noch seltener Biotit und zerfällt leicht.

In den auf dem rechtsseitigen Gebiete des oberen Teiles des *Halasbaches* auftretenden oligocenen Sedimenten sah ich keine Spuren von Petroleumschürfungen, was leicht verständlich wird, wenn wir vor Augen halten, dass dort der *Klivasandstein* die Hauptrolle spielt.

Von dem auf diesem Territorium einst auf Eisenstein getriebenen Stollen sprach ich schon weiter oben.

Es erübrigt noch, die Verhältnisse zu betrachten, welche sich am rechten *Ojtozufer*, NO-lich von der Mündung des *Halasbaches* bis zur Landesgrenze, daher in der Gegend des *Macsukás*, beobachten lassen.

Wenn wir von der Mündung des *Halasbaches* am rechten *Ojtozufer* unseren Weg gegen NO. nehmen, zeigen sich vor allem knapp am *Ojtozbache* die Hornstein führenden Schiefer, wie wir sie nach dem obigen bei dem kleinen Wassersturze an der Mündung des *Halasbaches* sahen, deren einfache Fortsetzung sie bilden.

Später verschwinden diese Schichten unter dem Alluvium, doch treten zugleich seitlich, am steilen Ufer, einige dickere Bänke eines braunen Conglomerates in Begleitung eines grauen Mergelschiefers zu Tage.

Das Einfallen lässt sich dort nicht feststellen. Die Stücke des Conglo-

* H. COQUAND. Sur les gîtes de pétrole de la Valachie et de la Moldavie et sur l'âge des terrains, qui les contiennent. (Bulletin de la société géologique de France, 2-e série, t. XXIV. pag. 519.)

merates erreichen Erbsen- bis Haselnuss-Grösse und bestehen aus grünlichem, chloritischem Schiefer; mit Säure benetzt brausen sie auch.

Weiter gegen NO. von hier, neben dem *Ojtoz*, finden wir wieder die dunklen, aussen rostigen, hornsteinhältigen Menilitschiefer.

Ihr Hornstein ist grau oder bräunlich, dünngeschichtet; es gibt Schichten, welche einen Centimeter nicht erreichen, doch gibt es auch 3—4 %m dicke.

Der Hornstein hat hier auch lichtere Streifen, wodurch er gebändert wird, wie ich denn auch sagen kann, hier zwischen den Menilitschiefern auch eine grünliche, conglomeratige, dünne Schichte zwischengelagert gesehen zu haben. Die Schichten fallen gegen 7^h 5°.

In dem hangenderen Teile dieser Hornstein führenden Schichten folgen ebenfalls dunkel gefärbte oder bräunliche, mergelige und thonigsandige, schieferige Schichten. Auch diese sind sehr rostfleckig und in den Schiefern sieht man auch Gypskryställchen, sowie weissliche, nach Alaun schmeckende Efflorescenzen; auch die so sehr bekannte, oft erwähnte, lichtgelbe Überkrustung fehlt nicht.

Bräunlicher oder grauer Sandstein zeigt sich in dünneren Schichten ebenfalls zwischen diesen Schiefern und ich beobachtete zwischen ihnen auch als Einschlüsse abgerollte, Pyrit enthaltende, grünliche chloritische Schieferstücke.

In dem unteren Teile dieser hangenden Schichtenreihe sieht man noch den grauen oder bräunlichen Hornstein in Form von Linsen oder Streifen.

Nach aufwärts zu endigt diese Schichtenreihe mit grauen Mergelschiefern, welche mit gelblich-grünlichem, dickere Bänke bildendem Sandstein alterniren.

Dieser Sandstein ist grobkörniger und enthält als Einschlüsse sehr häufig kleinere Stücke des grünlichen, chloritischen Schiefers. Die Schichten fallen steil, d. h. mit 50°, ebenfalls gegen 7^h 5° ein.

Bei der petrographischen Entwickelung der Schichten, wie sie sich von der Mündung des *Halasbaches* an bisher zeigte, kann es nicht bezweifelt werden, dass alle diese Schichten der tieferen Abteilung unserer oligocenen Sedimente, der sogenannten Menilitschiefer-Gruppe, angehören.

Von dieser Schichtenreihe sprach auch schon F. Herbich,* indem er aus ihrem Hangenden die gypshältigen, lichtgrauen und rötlichen, sandigen, thonigen, weichen Schiefergesteine, mit einem Wort, jene der *Salzformation* citirt.

Und tatsächlich, wenn wir gegen das Hangende des soeben behan-

* Dr. Franz Herbich, Das Széklerland etc. pag. 209.

delten Aufschlusses zu am Ojtozufer weiterschreiten, zeigt vor Allem der *Macsukás-Abhang* eine starke Abrutschung, und wir können den *Ojtozbach* auch nicht ohne Schwierigkeit verfolgen, da der Bach stellenweise unmittelbar an dem Abhang fliesst.

Man sieht deutlich, dass wir die oligocenen Schichten verlassen haben, und auf das Gebiet der von den vorigen dem Aussehen nach abweichenden Gesteine gelangt sind, wir haben mit einem Worte, wie wir sehen werden, die *miocene Salzformation* erreicht, zu deren Beschreibung wir nun auch übergehen können.

3. Miocen (Mediterran).

Wenn wir bei *Sósmező*, am rechten Ojtozufer, die am W-Fusse und Abhange des *Macsukás*, als Hangendes der vorhin besprochenen Oligocen-Schichten folgende Schichtenreihe näher betrachten, so finden wir an der Stelle der vorhin besprochenen Abrutschung thonig-sandige, schieferige Sedimente.

Das im Allgemeinen dünngeschichtete Gestein ist bald mehr sandiger Schieferthon, bald mehr thoniger, feiner Sandstein, welch' letzterer sich auch häufig in Form eines thonigen Sandsteinschiefers zeigt. An den Schichtflächen all' dieser Gesteine zeigen sich reichlicher feine, weisse Glimmerschüppchen.

Gyps lässt sich häufiger in Form von entweder dünnen, kaum 1 $^{c}/_{m}$ erreichenden thonigen Platten, und faserig, oder aber in unregelmässigen Ausscheidungen, mit zumeist weisser, oder zuweilen auch roter Farbe beobachten. An den Sandsteinschiefern sah ich auch eigentümliche faltige Wülste, welche gleichsam entfernt an die alttertiären Hieroglyphen erinnern.

Die *miocenen schieferigen Schichten* stehen im Allgemeinen sehr steil, und es fehlt auch verticale Stellung nicht. Ich fand das Einfallen hier an einem Orte gegen 5^h gerichtet, bald darauf jedoch zeigte es sich mit 60° gegen 2^h 5° gerichtet. Ich beobachtete in diesen Schichten auch Mineralkohlen-Stückchen.

Ein wenig noch weiter am Fusse des Abhanges sieht man Spuren eines gänzlich zugrunde gegangenen Schurfschächtchens, welches sich noch durch einige Holzstämme verrät. Nach Johann Csobán liess hier Herr F. H. Ascher auf circa 10—12 $^{m}/$ eine Versuchsgrabung vornehmen, doch ohne Ergebniss. Weiter oben, am Abhange des *Macsukás* sieht man einen Gypsstock von beträchtlicher Grösse hervortreten, welcher an seinem Fusse eine tiefere Einsenkung zeigt, dann aber erscheint gegen N. eben-

falls oben am Abhange ein braungelblicher, mittelgrobkörniger, lockerer Sandstein.

Derselbe bildet mächtige Bänke, doch zeigt er sich auch dünnplattig, ja schieferig; er enthält weissen Glimmer und weisse Feldspatkörner, seltener auch grünliche, glauconitartige kleine Körner. Der Sandstein fällt gegen 5^h 10°, und zwar ziemlich flach ein.

Weiter gegen N. von hier bildet der Westabhang des *Macsukás* weiter oben ein höckeriges Terrain ; dort entspringen Quellen, um welche sich in untergeordneterem Maasse Kalktuff mit eisenockerigen Niederschlägen ablagert. Ich muss noch ferner bemerken, dass ich von der Gegend der Quellen, wo sich auch ein kleiner Teich befindet, wieder zum Wasser des Ojtoz herabgehend, auch schon rötlichen, thonigen Schieferstücken begegnete.

Weiter unten an dem Abhange sehen wir am rechten Ufer mehr gegen das Hangende zu einen Aufschluss und in demselben wieder grauen oder bräunlichgelblichen Sandstein in dickeren Bänken, welche ebenfalls mit dünneren oder sogar mit Sandstein-Schiefern wechsellagern.

Die dickeren Sandsteinbänke sind mittelgrobkörnig. Die Dicke einiger überschreitet auch einen Meter, und sowol der Sandstein, als die Sandsteinschiefer enthalten auf ihren Schichtflächen auch reichlich weisse Glimmerschüppchen.

Es gibt auch unter diesen Sandsteinen solche, welche die bekannte Krummschaligkeit zeigen, so wie man auch jene eigentümlichen Wülste, von denen ich schon vorhin sprach, hier wieder sieht. Der Sandstein braust mit Säure, ist daher etwas kalkhältig.

Die Sandsteinschichten fallen in ihrem südlicheren Teile gegen 7^h 5° mit 35—40°, verflächen aber alsbald gegen 4^h und deuten so auf Biegungen.

Diese Sandstein-Ablagerung setzt von hier bis zur Landesgrenze fort, dort aber folgen grünliche, graue oder rote, bisweilen auf einem und demselben Stücke grün und rotfleckige, sandig-glimmerige, thonige Mergelschiefer, welche gegen die Moldau hin fortsetzen.

Nach der Einfallsrichtung der letzteren Sedimente, welche zwar gerade längs der Landesgrenze nicht gut sichtbar ist, doch sich drüben im rumänischen Teil deutlich zeigt, ebenso in Betracht des Einfallens unserer kurz vorher beschriebenen Sandsteine gegen 4^h, sind die grünlichen, grauen oder roten, thonigen Mergelschiefer hangender als die Sandsteine gelagert.

Wie wir aus den Mitteilungen der früheren Autoren wissen, hören die hier behandelten *miocenen Schichten* an der Landesgrenze nicht auf, sondern machen sich auf moldauischem Gebiet immer mehr geltend.

Die Verbreitung dieser Schichten innerhalb der Grenzen unseres

Landes ist selbst in der Gegend des *Macsukás*, wo sie noch relativ am meisten vorkommen, nur unbedeutend und gering, wie dies ein Blick auf die beigeschlossene geologische Karte sofort zeigt. Unser Anteil an der weitverbreiteten *moldauischen miocenen Salzformation* ist sehr klein; wir erhielten bei *Sósmező* nur einen SW-Endausläufer derselben; über *Hrscha* und *Grosesti* gelangen wir immer mehr in die Gegend der *miocenen Salzformation* des *moldauischen* Gebietes, welche, wie wir wissen, bei *Grosesti* und *Okna* auch die Salzstöcke enthält, und ausserdem auch durch das Auftreten von Petroleum an zahlreichen Orten ausgezeichnet ist.

Ich fand in unserer Gegend in den hier behandelten und zu dem *Miocen* gerechneten Schichten Fossilien ebenso wenig, wie die vor mir dort gewesenen Naturforscher, doch wenn wir die Lagerung unserer in Rede stehenden Sedimente unmittelbar im Hangenden der Oligocenschichten betrachten, ferner deren Gehalt an Gyps und den Zusammenhang mit der ebenfalls durch Gyps und Salzgehalt ausgezeichneten moldauischen Salzformation, in welch letzterer F. KARRER, wie ich in der Literaturübersicht hervorhob, in dem von Dr. G. TSCHERMAK in *Moinesti* gesammelten Materiale miocene Foraminiferen und zwar mit mehr mediterranem, als sarmatischem Charakter * nachwies, in Betracht ziehen, so können wir, glaube ich, auch die in Rede stehenden Sósmezőer Ablagerungen getrost in das *Mediterran* stellen.

Ich sah in den *mediterranen Schichten* des *Macsukás* kein Kochsalz, ebensowenig Spuren von Petroleum, doch erwähnt von den neueren Autoren J. v. MATYASOVSZKY ** Kochsalz in Ausblühungen aus dem rechten Ufergehänge des *Ojtoz*.

Auf dem linksuferigen *Ojtozgebiet* erscheinen die mediterranen Schichten in zwei kleineren Flecken, so auf dem Territorium des *Kl.-Csernika* und des *Brézai-Grabens*, an beiden Stellen mit *Gyps*, doch kann keines der beiden Vorkommen, infolge seiner Unbedeutsamkeit Anspruch auf Beachtung machen.

Bei Darstellung der geologischen Verhältnisse von *Sósmező*, namentlich bei Beschreibung des dortigen Petroleumvorkommens, sehen wir von den Autoren öfters das schon ausserhalb unserer Landesgrenze fallende, doch zu Sósmező noch nahe *Hrscha (Hirja)* erwähnt. Nachdem ich Gelegenheit hatte das dortige Petroleumwerk kurz zu besichtigen, sei hier diesbezüglich noch das folgende mitgeteilt.

Wir wissen schon aus den Arbeiten F. HERBICH's,*** dass wenn wir

* G. TSCHERMAK, Mineralogische und Petrographische Mittheilungen. (Neue Folge.) III. Band.

** Ungarische Montan-Industrie-Zeitung III. Jahrg. 1887, pag. 36.

*** Das Széklerland etc. pag. 211.

dem von *Sósmező* nach *Hrscha* führenden Weg folgen, wir den *Kliva-Sandstein* des *Csernika-Grabens* und die braunen bituminösen Schiefer an dem steilen Abhang neben der Strasse gegen *Hrscha* zu fortsetzen sehen; wir haben daher unsere *oligocenen* Schichten vor uns, doch sagt F. Herbich auch, dass sich ausserhalb des Dorfes schon die lichtgrauen und rötlichen, thonigen, gut geschichteten Sandsteine zeigen, welche er mit den am rechten *Ojtozufer* bei *Sósmező*, am *Macsukás-Abhange* beobachteten für identisch hält, und welche dort auf den braunen, bituminösen und Menilitschiefer gelagert auftreten; wie er dann auch hinzusetzt, dass dieselben bei *Hrscha* ebenfalls auf den bituminösen Schiefern lagern.

Noch bevor wir die letzten Häuser von *Hrscha* erreicht haben, in der Gegend des rumänischen 65. $^{K}/_{m}$-Zeigers, zeigt sich unmittelbar neben der Landstrasse ein guter Aufschluss im westlichen Gehänge. Es erscheinen dort graue und rote Mergelschiefer, abwechselnd mit schmalen sandig-mergeligen, festeren Sandsteinplatten, welche an den Schichtflächen viel weissen Glimmer enthalten.

Die Schichten fallen anfangs gegen 20^{h}, doch ein wenig weiter gegen NO. nach 19^{h} 10°. Dieses Sediment erinnert zweifellos noch lebhaft an jene Schichten, mit welchen wir, als mit den Gliedern der *mediterranen Salzformation,* bei *Sósmező* am rechten *Ojtozufer* bekannt wurden, namentlich an jenen Teil derselben, welcher sich an der Landesgrenze zeigend, von dort in die *Moldau* hinüberreicht.

Wenn wir unseren Weg bei *Hrscha* auf der Landstrasse in nordöstlicher Richtung fortsetzen, verlassen wir die letzten Häuser der Ortschaft zwischen den rumänischen 64·9. und 64·8. $^{K}/_{m}$-Zeigern. Weiter abwärts im *Ojtozthale* entfernen sich die westlichen Berggehänge ein wenig von der Landstrasse und auf dem so gewonnenen Raume, in der Gegend des 63·6 $^{K}/_{m}$-Zeigers, sieht man das isolirt stehende Gebäude eines älteren Petroleum-Schurfortes.

Dieses, wie ich hörte, gegenwärtig aufgelassene Objekt war, nach der Mitteilung des Aufsehers des Hrschaer Petroleum-Werkes, circa $300^{m}/$ tief.

Von diesem Schürfungspunkte sieht man den Zug von Schiefern sich der Landstrasse immer mehr nähern, indem die letztere noch weiter abwärts immer mehr gegen das steilere Ufer des Westgehänges hinstrebt und dann weiterhin unmittelbar neben demselben verläuft.

Bei dem 63·4. $^{K}/_{m}$-Zeiger treffen wir die obgenannten Schiefer schon unmittelbar. Es sind dies dunkle, bräunlichgelbliche und rostfleckige, dünngeschichtete Schiefer, welche mit schwachen Sandsteinbändern alterniren. Ich beobachtete auch hier Fischschuppen und Fischknochen in ihnen. Es lässt sich nicht daran zweifeln, dass wir es hier mit den Fischschiefern unserer älteren *Oligocen-Gruppe* zu thun haben, da sie ganz

jenen ähnlich sehen, welchen wir auch in *Sósmező* so oft begegneten, und es möge hier nur in Kürze hinzugefügt sein, dass wir noch weiter gegen NO, bei dem 62. $^{K}/_{m}$-Zeiger, auch Blöcke des aussen weissen, innen bräunlichen *Kliva-Sandsteines* umherliegen sehen können; doch möge dies nur beiläufig erwähnt sein und ich kehre sofort zu unseren vorerwähnten Fischschiefern zurück.

Die Fischschiefer zeigen sich neben der Landstrasse sehr horizontal gelagert, doch nur ein wenig nordöstlich von ihnen sehen wir die Verhältnisse plötzlich geändert. Wir gelangen dort in der Verlängerung der Streichungsrichtung der *oligocenen* Fischschiefer statt diesen, in die Schichten der petrographisch sich von ihnen unterscheidenden *miocenen Salzformation,* womit wir den rumänisch *Pekure,* ungarisch *Degetes* genannten Ort erreicht haben, wo das Petroleum auch heute noch gewonnen wird. Es ist dies das in der Litteratur mehrfach erwähnte *Hrschaer* (Hirjaer) oder, wie manche der Autoren schreiben, «*Chersaer*» Petroleum-Werk, in unmittelbarer Nähe des rumänischen 63. $^{K}/_{m}$-Zeigers.

Hier befinden sich unmittelbar neben der Landstrasse, an deren W-Seite, auf einem relativ wirklich kleinen Orte die alten, jetzt schon aufgelassenen, eingestürzten und verschütteten Petroleumbrunnen, sowie die gegenwärtig Petroleum gebenden Bohrlöcher mit dem Wohnhause des Aufsehers der Anlage.

Auf der *Pekure-* oder *Degetes-Anlage* sieht man graue Sandsteine und Sandsteinschiefer an den Schichtflächen mit weissen Glimmerschüppchen. Es zeigen sich dort auch rote und graue Mergelschiefer, von denen manche auch Calcitadern aufweisen.

Die Sandsteine sind 2—3 $^{c}/_{m}$ dick, doch sah ich auch 60 $^{c}/_{m}$ dicke.

Jene gewissen, gerader verlaufenden Wülste, welche ich in *Sósmező* auf der Oberfläche der *mediterranen Gesteine* mehrfach beobachtete, zeigen sich auch hier.

Wer das *mediterrane Alter* der bei *Sósmező* am rechten *Ojtozufer* im *Macsukás-Gehänge* auftretenden, imHangenden des Oligocens lagernden, gypshältigen Schichtenreihe anerkennt, kann auch die in Rede stehenden Schichten des Hrschaer Petroleumwerkes *nur für mediterran* halten.

Auf der Halde eines eingestürzten und verschütteten alten, meiner Information nach einst ca. 180 $^{m}/$ tiefen Petroleumbrunnens der Anlage sah ich auch grünliche, abgerollte, chloritische Schieferstückchen in losen Stücken herumliegen und ich wurde von dem Aufseher des Werkes verständigt, dass mit dem Erreichen dieses Gesteines das Petroleum gefunden wurde. Auf der Halde desselben Schachtes fand ich übrigens auch Gyps in Krystallen und kleinkörnig; besonders bemerkenswert aber erscheint mir der Umstand, dass ich weder auf der Halde dieses Schachtes,

noch auf jenen der anderen alten Schächte, von den Gesteinen der Menilit-schiefer-Gruppe, trotz der Nähe derselben, Material sah.

An dem NO-Ende des Degetes-Werkes zeigen sich die mediterranen Schichten gefaltet.

Bei dem gerade dabei stehenden 63 $^{K}/_{m}$-Zeiger fallen sie zuerst steil gegen 17^{h}, dann sieht man sofort eine selbst schön sattelartige Krümmung, bis sie endlich mit 35° gegen 4^{h} 10° einfallen und sich hier der zwischen-gelagerte, gelbliche Sandstein auch in 60 $^{c}/_{m}$-Dicke zeigt.

Die Unvermitteltheit, mit welcher die in unmittelbarer Nähe des SW-Endes des Degetes-Werkes noch beobachteten, sehr horizontal lagernden oligocenen Fischschiefer aufhören, um den *mediterranen Schichten* welche auch gefaltet erscheinen, Platz zu machen, weist darauf hin, dass wir an der südwestlichen Seite der Degetes-Anlage einer Bruchlinie gegenüber-stehen, längs welcher die Fischschiefer plötzlich aufhören, respective der gegen Degetes zu gewendete Teil versank in die Tiefe und gab den dort auftretenden *mediterranen Schichten* Raum.

Auf dem *Hrschaer* Petroleumwerke sieht man auch heute noch die Spuren zahlreicher, älterer, aufgelassener und zugrundegegangener Petro-leumbrunnen.

Gegenwärtig wird unten, in der Nähe der Wohnung des Aufsehers, aus drei Bohrlöchern Petroleum gewonnen; unmittelbar an dem SW-licheren Teile des Werkes mündet ein kleiner, sich verzweigender Graben von N. her, mit wenig Wasser, in welchem sich weitere drei Bohrbrunnen befinden; aus dem untersten derselben wird nicht mehr geschöpft, aus dem darüber folgenden dagegen noch tagtäglich, und aus dem ein wenig seitwärts noch weiter oben stehenden wird nur mehr alle 6 Tage das Petroleum in die Behälter gepumpt.

Gegenwärtig wird also gewöhnlich nur aus 4 Bohrlöchern tagtäglich gepumpt, da, wie ich sagte, einer der Brunnen nur jeden 6. Tag in Tätig-keit gelangt, während ein anderer bereits vollständig ruht. Das Pumpen geschieht täglich zweimal, nämlich Morgens und Abends durch je 2 Stun-den hindurch, mit Hilfe eines Locomobils und, nach den gewonnenen Infor-mationen, liefern die 4 Bohrlöcher zusammen jetzt täglich 3 $^{H}/_{l}$ Roh-petroleum.

Die Bohrlöcher wurden, nach der Angabe des Aufsehers, im Jahre 1884 gebohrt. Eines der unten, dem Aufseherhause zunächst stehenden wird als circa 240 $^{m}/$ tief angegeben, die Tiefe der drei anderen, täglich ausge-pumpten Bohrlöcher wird von dem Aufseher mit circa 200 $^{m}/$ angegeben.

In dem SW-licheren Zweig des vorhin genannten kleinen Grabens sieht man gleich an dessen Anfange noch einen kleineren, abgegrabenen Petroleumbrunnen, in welchem sich zwar schwarzes Petroleum zeigt, das

aber nicht gebraucht wird. Ein weniges weiter oben sieht man noch ein Bohrloch, welches mir von dem Aufseher als mehr wie 300 $^{m}/$ tief angegeben wurde.

Dieses letztere Bohrloch ist ein wahrer artesischer Brunnen, da es aufsteigendes und überfliessendes Wasser liefert. Das Wasser schmeckt salzig, an seiner Oberfläche schwimmt auch etwas schwarzbräunliches, dickeres Petroleum. Das ausfliessende Wasser lagert Eisenocker ab. Wir stehen hier also ungefähr derselben Erscheinung gegenüber, wie bei dem Bohrloch Nr. II in *Sósmező*, am Anfange des *Brézai-Grabens*.

Das Rohöl des *Hrschaer* Petroleumwerkes ist dunkel, schwärzlichbraun; das Werk ist Eigentum des Moldauer Grossgrundbesitzers Negroponti.

Die auf dem Pekure- oder Degetes-Werke stehenden älteren Brunnen und neueren Bohrungen sind, mit Ausname des einzeln stehenden, von dem 63·6 $^{K}/_{m}$-Zeiger erwähnten Aufschlusspunktes, entschieden auf den Schichten der mediterranen Salzformation, doch, wie wir sahen, in der Nähe der oligocenen Fischschiefer angelegt. Was das aus den Bohrungen seinerzeit herausgeschaffte Gesteinsmaterial betrifft, kenne ich dasselbe nur aus dem um die Bohrungen herumliegenden Material. Was auf der genannten Colonie aus den älteren, abgeteuften Brunnen und so namentlich aus dem besprochenen, circa 180 $^{m}/$ tiefen Brunnen herausgefördert wurde, dessen Tiefe sich von der eines Teiles der Bohrlöcher nicht sehr wesentlich unterscheidet, das erwähnte ich im vorigen, indem ich hervorhob, dass ich in dem Material dieser keine Stücke der oligocenen Schiefer finden konnte, wie ich auch hinzusetzen kann, dass ich solches Material auch bei den Degetes-Bohrlöchern nicht sah, was darauf hinweist, dass sie mit ihrer Sohle nicht in die oligocenen Schiefer selbst eindrangen.

Wenn ich nun kurz nochmals auf das von F. Herbich über das *Hrschaer Petroleum-Vorkommen* Gesagte verweise, so sehen wir daraus, dass er den eigentlichen Ort der Entstehung des dortigen Petroleums zwar in den bituminösen Schiefern sucht, doch auch unzweifelhaft seiner Meinung Ausdruck gibt, dass die petroleumhältigen Wässer den Grenzschichten der bituminösen, daher *oligocenen Schiefer* und der grauen, sandigen, thonigen Bildungen, also jener der *mediterranen Salzformation* angehören.*

Das weiter oben von mir Beobachtete steht nicht nur in keinem Widerspruche mit dieser Ansicht, sondern unterstützt, meiner Meinung nach, nur die Beobachtungen F. Herbich's.

Ich hatte Gelegenheit auch noch einen anderen *moldauischen* Ort der Petroleumgewinnung in Kürze zu besuchen; derselbe liegt SO-lich von

* Dr. F. Herbich. Das Széklerland pag. 212 und 214.

Hrscha, in der den Ostrand der *Ost-Karpaten* umgürtenden Hügelgegend, in der Nachbarschaft des, neben dem *Kászonbach* (Părău Casinul, einem Nebengewässer des *Tatros)* liegenden *Monasztirea Kasinului (M. Casinului).*

Wenn wir bei Besuch dieses Ortes unseren Weg bei *Sósmező* beginnen und den *Ojtozpass* nach abwärts zu verfolgen, gelangen wir jenseits *Grosesti* nach *Bogdanesti* und benützen von dort aus am zweckmässigsten jenen Gebirgsfahrweg, der von *Bogdanesti* ausgehend, die das *Ojtozthal* gegen SO. begrenzende Hügelkette in SÖ-licher Richtung überschreitet und einem, in das Thal des *Kászonbaches* mündenden Nebenthälchen folgend, direct in den Hauptweg des *Kászonthales* mündet, welch' letzterer wieder von *Onesti*, wo der *Kászonbach* nahe zu dem *Ojtozbache* sich mit dem *Tatros* vereinigt, nach *Monasztirea Kasinului* führt.

Der jedoch dies nicht will, oder von *Onesti* aus kommt, muss die Landstrasse des *Ojtozthales* bei dem nahe zu *Onesti* stehenden 39·5 $^{K}/_{m}$-Zeiger verlassen, und jenen Fahrweg verfolgen, der von der *Ojtozthal-Landstrasse* gegen das *Kászonbach-Thal* abzweigend, in diesem aufwärts, durch das Dorf *Kászon (Casin)* nach *Monasztirea Kasinului* weiter führt.

Noch etwas vor *Monasztirea Kasinului* treffen wir eine kleinere Petroleum-Raffinerie.

Das Territorium derselben, wie auch die ärmlichen Gebäude gehören, meiner Information in loco nach, dem Staate, die innere Einrichtung dagegen ist Eigentum des Herrn Leó aus *Monasztirea Kasinului*, der der Pächter dieser Raffinerie und der benachbarten Petroleumbrunnen ist.

Das *Hrschaer* Rohöl gelangt, meinem Vernehmen nach, ebenfalls in diese Raffinerie.

Die Petroleumbrunnen, welche gewöhnlich nach dem Orte *Monasztirea Kasinului* bezeichnet werden, befinden sich aber nicht in unmittelbarer Nachbarschaft der Ortschaft, sondern noch etwas SÖ-lich davon. Wir gelangen also, wenn wir in der Nachbarschaft der Petroleumraffinerie von unserem Fahrweg gegen SO. abbiegen, vor Allem bei dem *Kászonbache* an eine Mühle und übersetzen dort den Bach, um ein Nebenthal des *Kászoner* Hauptthales, das *Valea Halasu mare* aufwärts zu verfolgen.

Eine zeitlang haben wir in demselben einen sehr schlechten Weg, da der Fahrweg auf der mit alluvialem Geröll bedeckten Thalsohle führt und wir den Bach oftmals kreuzen müssen.

Wir sehen hier mehrfach graulichen Sandstein und Thon, den letzteren auch rotgefärbt, in Begleitung von Gypskrystallen und Stücken gelegentlich unserer Wanderung im *Valea Halasu mare,* und das petrographische Aussehen des Gesteines, sowie das Auftreten des Gypses weist darauf hin, dass wir hier in den Schichten unserer *mediterranen Salzformation* uns befinden.

Auf der von Dr. F. HERBICH hergestellten, schon mehrfach erwähnten, seine Aufnamen des Jahres 1882 und 1883 darstellenden Übersichtskarte sehe ich tatsächlich in der in Rede stehenden Gegend die *mediterranen Schichten* in grosser Verbreitung ausgeschieden.

An beiden Seiten des *Valea Halasu mare* sehen wir die Halden der bereits aufgelassenen, schachtartigen Baue der Petroleumschürfungen wiederholt, bis endlich nach längerem Gehen in der O-Seite des *Valea Halasu mare* ein Seitengraben mündet, welcher *Părău Păcuri* (sprich *Pareu pekuri* oder *pekure*) genannt wird, und in einem kleinen Seitenzweige dieses befindet sich der gesuchte Punkt, nämlich der Ort der Petroleumgewinnung auf einer kleinen Lichtung. Wie ich dort hörte, bildet auch dieses Gebiet Staatseigentum und wie erwähnt, ist Herr LEO der gegenwärtige Pächter.

An einer sehr kleinen Stelle sehen wir hier sehr zahlreiche Petroleumbrunnen und deren Halden, welche teils noch in Betrieb stehen, teils schon aufgelassen wurden.

Gegenwärtig wird aus 17 Brunnen Petroleum gewonnen, dessen Farbe in das dunkelgrünliche spielt.

Die Seiten der Petroleumbrunnen sind mit Zweiggeflecht eingefasst, ihr Schutz geschieht daher hier noch heute in einer Weise, wie sie seinerzeit H. COQUAND von *Hrscha* beschrieb.

Die Petroleumbrunnen haben runden Querschnitt und etwa 110 $^c/_m$ Durchmesser.

Der erste Petroleumbrunnen, den ich besichtigte, wurde von dem Werkführer als 45 Klafter, daher rund 86 $^m/$ tief bezeichnet.

Auf der Halde desselben liegen graue oder grünlichgelbliche Thon- und graue Sandstein-Stücke. Das Petroleum wird durch einen Pferdegöppel mit einem Kübel am Seile heraufgezogen. Der Holzkübel ist 53 $^c/_m$ hoch und mit etwa 38 $^c/_m$ innerem Durchmesser.

Ein zweiter Brunnen etwas weiter oben am Berggehänge wurde bei meinem Dortsein durch einen von einem Arbeiter getriebenen Ventilator gelüftet, da sein Grund eingestürzt war und er der Reparatur bedurfte. Er wurde mir als 30 Klafter, daher rund 57 $^m/$ tief bezeichnet.

Ein dritter, der oberste Brunnen, ist 44 Klafter, daher rund 84 $^m/$ tief.

Aus diesem geschah das Schöpfen in der Weise, dass an dem einen Ende des Seiles der Kübel angebracht war, das andere Ende dagegen war über eine an der Mündung des Brunnens aufgestellte Rolle an ein Pferd befestigt, welches den vollen Kübel hinaufzog. Das Sattelpferd wird den Umständen gemäss von einem darauf sitzenden Knaben in die zum Heraufholen oder Herablassen des Kübels gewünschte Richtung getrieben.

Das Schöpfen geschieht also hier heute noch so, wie zu Zeiten H. COQUAND's in *Hrscha*.

Der tiefste der gegenwärtig Petroleum gebenden Brunnen wurde als 60 Klafter, daher rund als 114 $^m/$ tief angegeben und nach der Äusserung der Arbeiter gibt dieser das beste Petroleum.

In der unmittelbaren Nachbarschaft eines dieser zu unterst stehenden Brunnen sieht man einen von seiner Halde umgebenen aufgelassenen Brunnen. Nach meiner Information war derselbe der tiefste sämmtlicher dortiger Baue, d. h. 70 Klafter (rund 133 $^m/$) tief, doch bemerkte zugleich der Werkführer, dass er steril war, d. i. kein Petroleum lieferte, weshalb er aufgelassen wurde, in welchem Zustande ich ihn tatsächlich sah.

Nach den in loco gewonnenen Informationen würden die gegenwärtig in Betrieb befindlichen 17 Brunnen wöchentlich zusammen 380 Kübel Rohöl liefern und nachdem ein solcher mir gezeigter Kübel 53 $^c/_m$ Höhe und 44 $^c/_m$ inneren Durchmesser hat (unten ist er zwar ein wenig breiter), so enthält er approximative ca. 80·6 Liter, so dass sich die gesammte wöchentliche Rohproduction rund auf etwa 306 Hl. belaufen würde.

Wie die Arbeiter sagen, zeigte sich in den Brunnen kein Salzwasser, und ihrer Aussage nach wird die Petroleumgewinnung hier schon lange betrieben; die Entdeckung des Petroleums wird einem Bauer zugeschrieben, der beim Abgraben des Bodens darauf stiess.

Aus dem obigen ist ersichtlich, dass die in Rede stehenden Petroleumbrunnen nicht so tief, wie die Bohrlöcher sind, welche gegenwärtig das *Hrschaer* Petroleum liefern, im Allgemeinen sind sie eher so tief, wie nach den Angaben HERBICH's jene Brunnen waren (60—80 $^m/$), welche in *Hrscha* seinerzeit in Betrieb standen.

Wie ich sagte, sieht man auf den Halden der Petroleumbrunnen von *Părău Păcuri* grauen oder grünlichgelblichen Thon mit wenigen grauen Sandstein-Stücken, hie und da auch rötlich gefärbte kleinere Stücke, wie ich denn auch gelbliche Calcitstückchen sah. Gyps fand ich auf den Halden nicht, doch kann ich zugleich bemerken, dass ich in dem Material der Halden keine Spur der Gesteine der Menilitschiefer-Gruppe fand, wie auch Dr. F. HERBICH auf seiner mehrfach erwähnten geologischen Karte dieselben von hier nur recht weit gegen SW. und S. angibt.

In dem Material der Halde eines der alten Petroleumbrunnen unterhalb des Göppels fand ich einige Cerithien, welche ich trotz ihrer kleineren Form nur für *Cerithium Pauli* R. HOERN. halten kann.

Als ich die Halde des vorhin als tiefsten bezeichneten, rund 133 $^m/$ tiefen, sterilen Brunnens untersuchte, fand ich auch dort Cerithien, und zwischen diesen *Cerith. pictum* BAST. und *Cerith. rubiginosum* EICHW., wie ich

auch das Fragment des oberen Teiles einer *Tapes-Schale* fand, welches meiner Meinung nach *Tapes gregaria* Partsch angehört.

Alle diese Fossilien stammen aus dem grauen oder grünlichgelblichen Thon und ich kann aus ihrer Anwesenheit nur das schliessen, dass in der Gegend der Petroleumbrunnen von *Părău Păcuri* (sprich *Pareu Pekuri*), auf den umgebenden gypshältigen Schichten eine kleine Partie der *sarmatischen Stufe* lagert, in welche wenigstens mehrere der Brunnen eindrangen und, eventuell mit Ausname des einen oder anderen, tiefer, als in diese Stufe, auch nicht hinabreichen.

Auf dem die obigen Fossilien enthaltenden Thon an der Halde des citirten tiefsten, jedoch sterilen Petroleumbrunnens fand ich zu oberst liegend auch ein von diesem abweichendes Gestein, nämlich einige grobkörnigere Stücke Sandstein.

Dieser Sandstein fesselte umsomehr meine Aufmerksamkeit, als er sehr reich an etwas abgewetzten Foraminiferen ist. Dr. August Franzenau, der so liebenswürdig war, diese Foraminiferen näher zu untersuchen, benachrichtigte mich, dass die fraglichen Formen, mit Ausname von ein-zwei nicht näher bestimmbaren, alle zu *Orbulina universa* d'Orb. gehören, doch bilden sie eigentümlicher Weise nur den Steinkern derselben. Wir haben es daher hier mit einer Form zu thun, welche zwar bekanntlich eine grössere verticale Verbreitung besitzt, ja auch heute noch lebt, doch in *unseren neogenen Schichten,* obwol sie in der sarmatischen Stufe nicht fehlt, eine sehr gewöhnliche Form des Mediterrans ist.

Dieses letztere, Foraminiferen enthaltende Gestein unterscheidet sich auch petrographisch von dem die sarmatischen Fossilien enthaltenden Material und bei der Nachbarschaft der gypshältigen Sedimente gelangte der Brunnen mit ihm wahrscheinlich schon in die mediterranen Schichten.

Nach diesen wenigen, auf das mit Sósmező benachbarte moldauische Gebiete bezüglichen Bemerkungen wollen wir, in die uns vor Allem interessirende Gegend zurückkehrend, nun die jüngsten Bildungen derselben noch in Kürze betrachten.

4. Diluvium und Alluvium.

In der Umgebung von *Sósmező* spielen die hier in Betracht kommenden Sedimente im Allgemeinen eine mehr untergeordnete Rolle.

In jedem der Nebengräben des *Ojtozpasses* kommen hier, ausser dem Geröll und den feineren Anschwemmungen in den Bachbetten und an den Mündungen, hauptsächlich das Bett des *Ojtozbaches*, sowie die angrenzenden Randteile desselben in Betracht.

In dem *Ojtozbett* sind die Gesteine des umgebenden Gebirges reichlich durch Gerölle und feineren Schutt vertreten und die Kraft des Wassers wird von den oftmals beträchtlich grossen Geröllstücken zur Genüge bezeugt.

Man sieht an mehreren Punkten, namentlich näher zu *Sósmező*, selbst mehrfach auch gut wahrnehmbare Schotterterrassen, welche von dem Wasser des *Ojtoz* heute nicht mehr erreicht werden; eine solche niederere Terrasse sieht man in der Grossgemeinde *Sósmező* selbst unmittelbar bei der Kirche, ebenso jenseits der Mündung des *Csernikabaches*, gegen die *Moldau* hin.

SW-lich von *Sósmező*, an der Ostseite der Mündung des *Gyertyános-Baches*, sieht man hoch über dem heutigen Wasserspiegel des *Ojtoz* eine mit abgerollten, öfters sehr grossen Sandsteinblöcken bedeckte Terrasse, deren Entstehung vielleicht noch in das Diluvium zurück zu verlegen gestattet sein wird.

Auf die in dem *Halas-Bach* stellenweise in grösserer Menge sichtbaren Bach-Anschwemmungen habe ich schon in dem vorigen aufmerksam gemacht, wie ich schliesslich auch auf eine alluviale, sich noch heute bildende Ablagerung hinweisen kann, nämlich auf jene gelbliche, rostfärbige, sandig-lehmige Decke, welche wir als das von Wasser zusammengeschwemmte Verwitterungsproduct der eocenen Schichten, in dem untersten Abschnitte der von dem *Magyarós-tető* nach *Bereczk* führenden Landstrasse beobachteten.

Auf die bei *Sósmező*, am W-Abhange des *Macsukás* sichtbare, noch heute sich bildende geringe Kalktuff-Ablagerung machte ich schon bei Besprechung des Miocens aufmerksam.

IV. TECTONIK.

Wenn wir auf das bisher Gesagte kurz zurückblicken, so sehen wir, dass sich bei *Sósmező*, am rechten *Ojtozufer*, an der Landesgrenze, vor Allem eine kleinere Partie der *mediterranen Schichten* zeigt, deren Schichten zumeist gegen ONO. oder NNO. einfallen und nur ausnamsweise auch etwas nach OSO. sich wenden, wobei der Einfallswinkel gegen das Liegende zu sehr steil, ja senkrecht ist, während man in den hangenden Partieen eine sanftere Lagerung sieht. Diese Sedimente streichen von hier in die *Moldau* hinüber, wo wir ihnen bei *Hrscha* begegneten, wo zugleich in der Nähe der dortigen Oligocenschiefer auch die Petroleumbrunnen auf ihnen stehen.

Die mediterranen Schichten fehlen auch an dem linksuferigen *Ojtozteile* unserer Gegend nicht ganz, doch zeigen sie sich nur in untergeordneten Fragmenten. Es kann kein Zweifel darob obwalten, dass die Sósmezőer

mediterranen Schichten der moldauischen weitverbreiteten Salzformation angehören, indem sie die SW-liche äusserste Partie derselben bilden, welche über unsere Landesgrenze herüberreicht.

Die *mediterranen Schichten* lagern, wie wir sahen, in *Sósmező* auf den *oligocenen Schichten,* welche, namentlich in ihrer unteren Gruppe, mehrfache Störungen, insbesondere starke Faltung zeigen, infolge dessen auch ihre Einfallsrichtung variabler ist.

Wir finden die oligocenen Schichten an der Landesgrenze, längs des *Csernika-Grabens* im Allgemeinen mit NNO- oder NO-lichem Streichen, und so treten sie von der Moldau in unser Gebiet ein; erst mehr gegen die Mündung des Grabens hin wendet sich das Streichen noch mehr gegen O.

An dem rechtsuferigen Teile des *Ojtoz,* in der Gegend der *Halas-bach-Mündung,* bilden die Oligocenschichten das Liegende des dortigen Miocens und fallen gegen OSO., daher unter das Miocen ein, anfangs mit einem Winkel von 30—40°, welcher dann unmittelbar beim Miocen bis zu 50° ansteigt. Das Streichen der oligocenen Schichten ist also auch hier NNÖ-lich; in ihrer südwestlichsten Verbreitung, im Hauptthale des *Ojtoz* aber ist das Einfallen der Oligocenschichten gegen S., ja selbst gegen SSW. gerichtet, was übrigens bei der sich mehrfach zeigenden Faltenbildung dieser Schichten eben nicht auffällig ist.

So, wie unsere *mediterranen Schichten,* sind auch unsere *Oligocen-schichten* nichts anderes, als die über die Landesgrenze zu uns hereinreichenden Teile der *moldauischen,* mit ihnen gleichalterigen Sedimente.

Wenn wir das Gebiet der *Oligocenschichten* bei *Sósmező* im *Ojtoz-thale* gegen SW. überschreiten, ändern sich die Verhältnisse plötzlich und während wir bisher, abgesehen von dem Diluvium und Alluvium, in den jüngsten Bildungen unserer Gegend uns bewegten, gelangen wir jetzt zu den ältesten Schichten desselben, d. h. wir haben die *Ropiankaschichten* der unteren Kreide vor uns, auf welche sich das Oligocen, an gemeinsamen Orten des Vorkommens, lagert.

Wir stehen offenbar auf einer Aufbruchslinie, welche hier gegen den Ostrand der *Ost-Karpaten* hin die Ropiankaschichten ans Tageslicht brachte. Bei *Sósmező,* im *Ojtozthale* sieht man jedoch nur mehr den westlichen Flügel der Antiklinale, während der östliche Teil derselben abgesunken und von den oligocenen und miocenen Schichten verdeckt ist; erst mehr NW-lich von *Sósmező,* gegen die Landesgrenze zu, könnten sich eventuell Partieen finden, welche vielleicht schon zu dem östlichen Flügel den Übergang bilden.

Es ist nicht ohne Interesse, dass jener Punkt, wo der das Grundgebirge verratende, grünliche, chloritische Phyllitblock auftritt, eben in diese Aufbruchslinie fällt.



Die Ropiankaschichten fallen, wie ich zeigte, in den Aufschlüssen längs des *Ojtozbaches* im Allgemeinen gegen WSW., ihr Streichen ist dem gegenüber daher im Allgemeinen NNW-lich, und zwar mit beträchtlichen Winkelwerten (55—60°) des Einfallens.

In dem Hangenden der Ropiankaschichten lagert gegen SW., im *Ojtozpasse,* der ebenfalls der Kreide angehörige, doch in einem höheren Niveau als die vorigen liegende *Ojtozer* oder Herbich'sche *Úzer Sandstein* mit den grauen, roten und grünen Schieferthon-, sowie plattigen Hieroglyphensandstein-Zwischenlagen.

Die Glieder dieses fallen anfangs noch ebenfalls gegen WSW. oder W. und zwar sehr steil ein und diese Steilheit hört erst ganz kurz vor der Mündung des *Kalászlóbaches* auf. Der Einfallswinkel nimmt von hier gegen die *Ojtozcolonie* hin immer mehr ab, die Einfallsrichtung aber wendet sich unter einem immer mehr gegen SSW.

Dem entsprechend geht auch das Streichen der Schichten des *Úz-sandsteines* von der Anfangs NNW-lichen oder N-lichen Richtung stufenweise in die WNW-liche über und überschreitet später selbst die W-liche Richtung.

In dem Maasse also, wie wir uns von der bei *Sósmező* sich zeigenden Antiklinale gegen SW. hin immer mehr entfernen, zeigt sich die Lagerung der Schichten des *Úz-Sandsteines* immer sanfter, mit einem Worte, wenn wir die Antiklinale verlassen und gegen SW. zu fortschreiten, nähern wir uns immer mehr der folgenden Synklinale. Der *Úz-Sandstein* ist zugleich die mächtigste Ablagerung unserer Gegend und sie bildet auf unserem Territorium, namentlich gegen Süden zu, die orographische Axe des Gebirges.

An der Westgrenze des *Úz-Sandsteines,* bei der *Ojtozcolonie,* sehen wir in dem Einfallswinkel und der Einfallsrichtung seiner Schichten einige Schwankung, doch lagern sich bei der *Ojtozcolonie* zugleich die *Eocenschichten* auf ihn und zwar, als tieferer Horizont, die *oberen Hieroglyphenschichten,* auf diese dann, als jüngstes dortiges Sediment, der *Magyaróser Sandstein.*

Wir wissen ferner aus dem Mitgeteilten, dass die schon bei den hangenderen Partieen des *Úz-Sandsteines* beobachtete Schwenkung der Streichrichtung nach Westen, noch mehr bei den eocenen Schichten zum Ausdruck kommt. Wir wissen, dass, abgesehen von einigen Faltungen, das Einfallen bei den *eocenen Schichten* sich im Allgemeinen um die südliche Richtung bewegt, namentlich um SSO. oder SSW., und zwar bei ziemlich flacher Lagerung.

Das Streichen der *Eocenschichten* richtet sich infolge dessen im Allgemeinen von ONO. gegen WSW., oder aber, wie z. T. an der Ostseite des *Magyarós,* zieht es sich von OSO. gegen WNW.



Es scheint, dass wir mit unseren *Eocenschichten* in der Gegend des *Magyarós* schon so ziemlich in der Mitte der Synklinale stehen, so dass noch weiter in westlicher Richtung, daher gegen das am Rande der *Háromszéker Ebene* stehende *Bereczk* zu, der Gegenflügel der Mulde, also bei regelmässiger Ausbildung unter den *Eocenschichten* zunächst der *Úz-Sandstein*, dann aber die *Ropiankaschichten* folgen müssten.

Dort aber geschieht dies, wenigstens in der Richtung unseres Profils, nämlich längs der Landstrasse gegen *Bereczk* zu nicht, da die, die Mitte der Mulde ausfüllenden *Eocenschichten* in SW licher Richtung ganz bis zum Horizont der Ebene sich herabsenken und dadurch den Eindruck hervorrufen, dass dort, infolge Absinkens, die in die Mitte der Mulde situirten *Eocenschichten* in eine, in SW-licher Richtung herabhängende, abfallende Stellung gerieten.

Ich kann jedoch bemerken, dass die von Dr. Georg Primics und Dr. Franz Herbich angefertigte, mehrfach erwähnte Karte den *Úz-Sandstein* und darunter die *Ropiankaschichten* an dem W-Rande der *Ost-Karpaten*, sowol in nördlicher, als auch südlicher Richtung von *Bereczk* darstellt. Ich konnte mich weiter gegen Süden, bei *Kovászna*, längs des im Thale der *Horgászquelle* aufwärts auf den *Pál-feje* und von dort über den *Jakabhavas* auf den *Kóróbércz*, dann in den obersten Teil des *Putnathales* führenden Weges selbst davon überzeugen, dass die in der Gegend des *Jakabhavas* entwickelten *eocenen Schichten* in der dort von dem sowol an ihrem West-, als Ostrande ausbeissenden *Úz-Sandstein* und den, unter diesem in beiden Richtungen zu Tage gelangenden *unteren Kreideschichten* gebildeten Synklinale lagern.

Die zwischen der *Ojtozcolonie* und *Bereczk*, in der Gegend des *Magyarós* auftretenden *Eocenschichten* konnten von mir in nördlicher Richtung noch weithin verfolgt werden und dieselben befinden sich, den unter ihnen lagernden Schichten des *Úz-Sandsteines* gegenüber in transgredirender Lagerung.

Die *eocenen Schichten* bilden in unserer Gegend, natürlich mit dem unter ihnen liegenden Uz-Sandstein, auf dem sie lagern, die Hauptwasserscheide der *Ost-Karpaten.*

V. SCHLUSSFOLGERUNGEN.

Wenn wir das Vorkommen des Petroleums bei *Sósmező* im Ojtozthale betrachten, so können wir die Spuren desselben dort in zwei Horizonten mehrfach constatiren; einen derselben und zwar den tieferen, bilden

die *Ropiankaschichten* der unteren Kreide, während der andere namentlich durch die untere Abteilung unserer oligocenen Sedimente bezeichnet wird.

In den bei *Sósmező*, wie wir sahen, ebenfalls auftretenden *mediterranen Schichten* sah ich kein Petroleum an der Oberfläche, doch verdient das Vorkommen desselben in den *Hrschaer* mediterranen Sedimenten, wegen der Nähe zu *Sósmező* auch vom Gesichtspunkte unserer Gegend aus, jedenfalls unsere Aufmerksamkeit, und ich kann es mir nur in solchem Sinne erklären, wenn der eine oder andere der Autoren bezüglich der unmittelbaren Umgebung von *Sósmező* auch die Schichten der *Salzformation*, als petroleumhältigen Horizont figuriren lässt.*

Die *mediterranen Schichten* besitzen bei *Sósmező* innerhalb der Grenzen unseres Landes, ja selbst am Gebiete des rechten *Ojtozufers* nur eine mässige Verbreitung, wie dies ein Blick auf die beigelegte geologische Karte zeigt, und können schon deshalb für die Petroleumindustrie Ungarns nicht von einschlagender Bedeutung sein, doch würde ich mit Rücksicht auf das im nahen *Hrscha* Beobachtete, wohin diese Schichten streichen, es für angezeigt halten, diese Schichten wenigstens durch eine Versuchsbohrung zu untersuchen. Das Bohrloch wäre etwas mehr gegen NNO. von der Stelle anzusetzen, wo am rechten *Ojtozufer* die schon vorhin erwähnte Schürfung vor sich ging, und dem Bedürfniss nach bis zum Erreichen der in dem Liegenden vorkommenden Schichten der Menilitschiefer-Gruppe zu vertiefen. Ich würde diese Bohrung, welche im günstigen Falle auch an anderen Punkten des Mediterrans wiederholt werden könnte, auch schon deshalb für empfehlenswert halten, damit bei *Sósmező* aus den *mediterranen Schichten* wenigstens jene Petroleummenge verwertet werde, welche, mit Rücksicht auf die Nähe und die ähnlichen Verhältnisse von *Hrscha*, in unseren mediterranen Schichten eventuell ebenfalls verborgen sein kann, obwol dies, eben mit Rücksicht auf die beschränkte Verbreitung unserer mediterranen Schichten, für unsere Petroleumindustrie und die damit in Zusammenhang stehende Zollpolitik, selbst im günstigsten Falle von ausschlaggebender Bedeutung nie sein wird.

Das auf die *Mediterranschichten* anzusetzende Bohrloch, dessen Stelle auch auf unserer Karte eingezeichnet ist, fällt von der Verlängerung der Streichungsrichtung der hangendsten Schichten des *Oligocens*, in hierauf verticaler Richtung, circa 150 m/ gegen das Hangende hin und müsste, in Betracht des bei der hangendsten Partie der oligocenen Schichten mit 50° beobachteten Einfallswinkels, an dem projectirten Punkte bis zum Erreichen dieser unter normalen Verhältnissen rund bis 179 m/ Tiefe eindringen und wäre also im Allgemeinen auf 180—200 m/ Tiefe zu planen.

* Z. B. J. v. MATYASOVSZKY. Ungar. Montan-Industrie-Zeitung. III. Jahrg. 1887, p. 36.

Der zweite Horizont, dessen ich gedenken muss, wird durch die *oligocenen Sedimente,* namentlich aber durch deren unteren Teil bezeichnet, da ihr oberer Teil, der eigentliche *Klivasandstein,* in Hinsicht der Petroleumgewinnung wegen Mangels an Erdöl, gar nicht in Betracht kommen kann.

Die bituminösen Schichten zeigen sich auf dem Gebiete des tieferen Teiles der *oligocenen Sedimente* mit den entsprechenden Erdölspuren häufiger, wie man dies auch aus den Äusserungen mehrerer der in *Sósmező* schon früher gewesenen Sachverständigen entnehmen kann, wie denn ferner auch die beigelegte geologische Karte zeigt, dass sich die meisten der in *Sósmező* bisher vorgenommenen Schurfarbeiten auf dem Gebiete dieser bewegten.

Das als 181 m/ tief angegebene, im Vorigen erwähnte Bohrloch des *Brézai-Grabens* wurde ebenfalls auf die Oligocen-Schichten angesetzt und ich habe keine Kenntniss davon, dass auf dem Gebiete dieser hinsichtlich der Petroleumgewinnung sich auch nur ein einziges wesentlicheres Ergebniss gezeigt hätte, die Erfahrungen aber, welche anderwärts auf dem Gebiete der Menilitschiefer-Gruppe gemacht wurden, können nicht ermunternd genannt werden.

Wenn wir übrigens auch die Ansichten der auf unserem Territorium einst weilenden einzelnen Forscher näher prüfen, sehen wir, dass z. B. F. Herbich, wenn er auch, wie er sagt, die Gewinnung einer entsprechenden Menge Petroleums auf dem Gebiete der bituminösen Schiefer nicht zu den Unmöglichkeiten rechnen wollte, sich doch schliesslich dahin äussert, dass er den künftigen Schürfern die petroleumhältigen Grenzschichten empfiehlt, also, wie aus seinen Bemerkungen ersichtlich, ihre Aufmerksamkeit hauptsächlich auf den Contact unserer *mediterranen Schichten* mit den ihr Liegendes bildenden *Oligocen-Schichten* hinlenkt.*

Jakob v. Matyasovszky verwies zwar gleichfalls auf die nicht günstigen Ergebnisse, welche anderwärts in der Menilitschiefergruppe hinsichtlich der Gewinnung von Petroleum in technisch wichtiger Menge gemacht wurden, doch hielt er es wieder, mit Rücksicht darauf, dass die Menilitschiefergruppe bei *Sósmező* auch dickere und gröbere Sandsteinbänke enthält, und dass, wie er sagt, der Schacht Nr. 4 sehr verlockende, hochgradige Ölspuren zeigte, für motivirt, wenn wenigstens dieser Schacht weiter abgeteuft würde. Es scheint jedoch, dass auch Jakob v. Matyasovszky keine besonders sanguinischen Hoffnungen an den Erdölgehalt der Menilitschiefergruppe trotz der verlockenden Spuren knüpfte, da ich sehe, dass er sich recht vorsichtig dahin äusserte, dass, wenn hier, (d. h. bei dem genannten Schachte), bei weiterer Vertiefung um 25—30 m/ eine solche

* Dr. Fr. Herbich: Das Széklerland, etc. pag. 214.

Sandsteinbank erreicht würde, ohne dass eine grössere Ölquantität erschlossen würde, er weitere Versuche in der Menilitschiefergruppe nicht für ratsam hielte.[1]

H. Walter, der, wie wir sahen, *Sósmező* ebenfalls besuchte, gibt ebenfalls mit Hinweis auf die in Galizien im Niveau der Menilitschiefer bezüglich der Petroleumgewinnung gemachten ungünstigen Erfahrungen, bei Besprechung der Verhältnisse des *Brézai-Grabens* schliesslich seiner Meinung dahin Ausdruck, dass das Schürfen an diesem Punkte (daher in den dortigen Schichten unserer Menilitschiefergruppe) nicht zu vielen Hoffnungen berechtigt.

Er sagt zwar des Weiteren:

«Jedenfalls könnte man hier versuchshalber eine Bohrung bis 200 m/ unternehmen, mit welcher Bohrung man alle ober Tags sichtbaren Petroleum führenden Schichten durchteufen müsste, und die, wenn sie nur halbwegs höfflich sind, bei dieser Teufe gute Resultate geben müssten»,[2] — ich kann aber auch darauf aufmerksam machen, dass diese Tiefe in dem Bohrloche Nr. II des *Brézai-Grabens* tatsächlich nahezu auch erreicht wurde, da dasselbe als 181 m/ tief bezeichnet wird,[3] doch fand sich keine abbauwürdige Petroleummenge und dasselbe liefert heute mit Kohlenwasserstoff-Gas gemengtes, salziges artesisches Wasser.

Ich glaube, man sieht schon hieraus deutlich, dass weder Dr. F. Herbich, noch J. v. Matyasovszky und H. Walter an den Ölgehalt der in der Umgebung von *Sósmező* auftretenden *oligocenen Schichten,* trotz der häufigeren Spuren desselben, besondere Hoffnungen knüpften, ja ich glaube aus ihren Ratschlägen sogar auf einen sehr zurückhaltenden Standpunkt schliessen zu können.

Dieser zurückhaltende Standpunkt trifft auch mit meiner eigenen Meinung überein, und nach den bisher schon durchgeführten Arbeiten bin ich kein Verfechter von, in den Sósmezőer *oligocenen Schichten* in Angriff zu nehmenden weiteren Schürfungen.

Der dritte und zugleich tiefste Horizont, welcher in Bezug auf Petroleumgewinnung in Betracht kommt, wird durch die *Ropianka-Schichten* bezeichnet.

Dieser Horizont verdient infolge seiner Ölspuren die ernsteste Beachtung, besonders wenn wir jene günstigen Ergebnisse von praktischer Wichtigkeit vor Augen halten, welche anderorts auf dem Gebiete der Petroleumgewinnung in den Schichten dieses Horizontes erzielt wurden.

[1] Ungarische Montan-Industrie-Zeitung, III. Jahrgang, 1887, pag. 36.

[2] H. Walter. Vorkommen von Petroleum bei Sósmező (Háromszéker Comitat) in Siebenbürgen. (Ung. Montan-Industrie-Zeitung, III. Jahrg. 1887, pag. 4.)

[3] Ung. Montan-Industrie-Zeitung. III. Jahrg. 1887, pag. 58.

Der Ölgehalt der bei *Sósmező* längs des antiklinalen Aufbruches zu Tage getretenen Ropianka-Schichten der unteren Kreide wird zur Genüge noch heute durch das in dem Vorigen mehrfach erwähnte, 151 $^{m}/$ tiefe Bohrloch Nr. V selbst illustrirt, welches in den Ropianka-Schichten abgeteuft wurde, und aus welchem eine geringere Menge Petroleum, trotz des dem Bohrloche zugestossenen Unfalles, meiner eigenen Erfahrung nach, noch heute geschöpft werden kann. Ein weiterer Beweis ist der starke bituminöse Geruch, welcher sich an den Gesteinen des kleinen Grabens neben dem auf den *Nagy-Szeg* führenden Wege bemerkbar machte.

Diese Schichten verdienen es in der Tat, Gegenstand einer eingehenden Schürfung zu werden, obwol die auf dem Gebiete der Ropianka-Schichten vorzunehmenden bergmännischen Arbeiten, infolge der Neigung der Schichten zu Rutschungen, sowie wegen ihrer grossen Steilheit zweifellos grosse Umsicht erfordern.

Ich würde es vor Allem für empfehlenswert halten, wenn ein neueres, durch Anwendung der Erfahrungen der modernen Bohrtechnik gegen Unfall zu schützendes Bohrloch in nächster Nähe des älteren Bohrloches Nr. V abgesenkt würde, damit durch dieses die dortigen Verhältnisse gehörig aufgeklärt würden. Das ältere, missglückte Bohrloch drang in die Tiefe von 151 $^{m}/$ und stand sodann, wie gesagt wird, in abbauwürdigem Öle.* Das neuere Bohrloch wäre aber in solchen Dimensionen zu halten, dass zur genügenden Erforschung der Verhältnisse die Möglichkeit gegeben sei, dem Bedarfsfalle angemessen, eventuell rund bis 500 $^{m}/$ hinabdringen zu können, da die in den Aufschlüssen des Ojtozbettes sichtbare Steilheit der Ropianka-Schichten (im Allgemeinen, wie wir sahen, 55—60°) vor Augen zu halten ist, und weil daher ein weniger tiefes Bohrloch immer nur einen kleineren Complex dieser Schichten durchfahren können wird.

Mit Rücksicht aber auf die in dem Bette des *Ojtozbaches* wahrnehmbare, soeben erwähnte Steilheit der Ropianka-Schichten, sowie auf ihre Einfallsrichtung, ferner auf die Situirung eines neueren Bohrloches in der Gegend des Bohrloches Nr. V, welches somit innerhalb der Schichten möglichst gegen die Hangendpartieen hin läge, würde ich es, zur Vermeidung übermässig tiefer Bohrlöcher, zugleich aber zur Untersuchung der liegenderen Partieen der Ropianka-Schichten für zweckmässig halten, wenn auch etwas näher zu *Sósmező*, am linksufrigen Gebiete des *Ojtoz*, am Anfange des dort in der Gegend des 95·8 $^{K}/_{m}$-Zeigers auf den *Nagy-Szeg* führenden Weges, in den Ropianka-Schichten noch ein zweites Bohrloch abgeteuft würde.

Das weiter oben erwähnte, in der Nachbarschaft des älteren Bohrloches Nr. V projectirte neue Bohrloch wäre, abgesehen von dem ganz

* Ungarische Montan-Industrie-Zeitung. III. Jahrg. 1887. pag. 58.

lokalen flacheren Einfallen der sich dort zeigenden Schichten und in Betracht der in den Aufschlüssen des Ojtozbettes vorhandenen Steilheit der Ropianka-Schichten, welche zumindest mit 55° in Rechnung zu ziehen ist, auf 465 m/, daher rund auf obige 500 m/ abzusenken, damit es in der Tiefe die Schichtenreihe der Oberfläche bis zu jenem Punkte aufschliesse, auf welchen neben dem erwähnten Weg das zweite Bohrloch anzusetzen wäre, nachdem dieser Punkt, die Verlängerung der Streichungsrichtungen bei dem *Ojtozbache* zur Basis genommen, auf diese in senkrechter Linie um circa 325 m/ weiter ins Liegende fällt, als das Bohrloch Nr. V.

In der Gegend dieses zweiten Bohrloches lässt sich der Einfallswinkel der Schichten bei den heutigen Aufschlussverhältnissen nicht genau feststellen, doch wenn wir den Einfallswinkel der auch dort vertretenen Ropianka-Schichten mit demselben Werte in Rechnung ziehen dürfen, mit dem er kurz weiter oben, im *Ojtozbache* noch zu beobachten ist, nämlich mit 55°, dann müsste diesem zweiten Bohrloche, dem Bedürfniss angemessen, die Möglichkeit des Hinabreichens auf ungefähr 357 m/, rund also auf 400 m/ Tiefe gesichert werden, wodurch dann alle jene Schichten zur Untersuchung in der Tiefe gelangen könnten, welche zwischen diesem zweiten Bohrloch und der Mündung jenes dritten Bohrloches lagern, welches, auf die Richtung des Streichens der *Ropianka-Schichten* im *Ojtozbach-Bett* wieder vertical gerechnet, um etwa 250 m/ noch Liegender, an der auf der beigelegten Karte am rechten *Ojtozufer* angegeben Stelle, ebenfalls auf die Ropianka-Schichten, doch schon nahe zum SW-lichen Ende der oligocenen Schichten anzusetzen wäre.

Durch diese, in den Ropianka-Schichten gradatim gegen das Liegende zu vorschreitenden Schurfbohrungen könnte meiner Meinung nach ein klarer Einblick in die Verhältnisse der SW-lich von *Sósmező*, im *Ojtozthale* auftretenden Ropianka-Schichten vom Standpunkte der Ölführung gewonnen werden; dem Ergebniss entsprechend, würde es dann keine weiteren Schwierigkeiten machen, im günstigen Falle, dem Bedürfniss angemessen, mit weiteren Bohrungen in nördlicher und südlicher Richtung längs der Linie des Streichens der Schichten weiter vorzuschreiten.

Dies würde, wenigstens ich, für ein motivirtes Vorgehen halten.

*

Schliesslich möge hier noch das Ergebniss jener chemischen Untersuchungen beigeschlossen sein, welche der Chemiker der kgl. ung. geologischen Anstalt, Herr ALEXANDER V. KALECSINSZKY, auf meine Bitte mit dem von *Sósmező* aus dem Bohrloche Nr. V, ferner von *Hrscha* und *Monasztirea Kasinului* aus den dortigen Petroleumbrunnen von mir gebrachten Rohpetroleum vornahm.

	I.	II.	III.
Fundort des Rohoeles:	**Sósmezőer Rohoel** (Com. Háromszék). Aus dem Bohrloch No. V. (1894) SW-lich von der Ortschaft, bei dem 95. Kil. zeiger.	**Hirja** (spr. **Hrscha**) Moldau, 1894.	**Monasztirea Kasinului.** Moldau, 1894.
Physikalische Eigenschaften:	Leicht bewegliche Flüssigkeit von dunkeloliven-grüner Farbe. In auffallendem Lichte fluorescirend. — In durchfallendem Lichte geschüttelt, braun.	Dicke, schwarze, ölige Flüssigkeit, in dünnen Schichten braun.	Leicht bewegliche Flüssigkeit; im Zimmer stehend, entwickeln sich Dämpfe. In auffallendem Lichte olivengrün, fluorescirend; in durchfallendem Licht geschüttelt, braun.
Sp. Gew. bei 20° C	0.852	0·886	0·790
Bei fract. Destillation des Rohoeles gewinnen wir:			
Bis —130° C	—	—	23·02%
130°—150° C	2·57%	—	9·07%
150 —170	3·29%	—	6·52%
170 —190	2·92%	3·43%	6·43%
190 —210	3·38%	6·01%	5·34%
210 —230	4·95%	7·07%	10·38%
230 —250	4·64%	7·51%	5·22%
250 —270	8·19%	6·90%	5·70%
270 —290	6·10%	4·83%	5·12%
290 —300	2·40%	3·04%	2·22%
über 300° C	61·56% bräunlichschwarze Masse	61·61% dicke schwarze Masse	20·06% schwarze feste Masse

*

Nachdem ich mich in dem vorigen eben mit den Verhältnissen eines ungarischen Petroleumgebietes befasste, bietet sich mir die Gelegenheit, mit einigen Zeilen auch jene Bemerkungen zu streifen, zu welchen sich Herr Dr. Rudolf Zuber, Universitätsprofessor in Lemberg, gelegentlich der am 11—14. September 1894 zu Lemberg abgehaltenen VIII. internationalen Wanderversammlung der Bohringenieure und Bohrtechniker, bezüglich der ungarischen Petroleumgebiete veranlasst gefühlt hat.

Wenn wir die Nummern 18 und 19 des XII. Jahrganges der «*Allge-*

meinen österreichischen Chemiker- und Techniker-Zeitung» durchblicken, ersehen wir vor allem aus der dem ersten Heft beigeschlossenen Beilage,* dass auf der genannten Wanderversammlung Herr Julian Fabianski über die Mármaroscher Petroleumvorkommen, dann aber Herr Neuhof-Suski über das Petroleumvorkommen im Comitate Szilágy Vorträge hielten, worauf dann Herr Prof. Dr. R. Zuber, nach den Angaben der obigen Quelle, in folgendem Sinne sprach: «Darauf erwiderte Dr. Zuber, dass seiner Ansicht nach Ungarn wenig Chancen auf Erschliessung von Öl bietet, nachdem die mächtigen oligocenen Schichten schwach ölführend sind und die Ropiankaschichten grosse Störungen und vulcanische Durchbrüche aufweisen, die das Petroleum verzehrt zu haben scheinen.

Überhaupt gleichen die ungar. Ölfelder nur denjenigen Terrains Galiziens, die eben nur schwach ölführend, daher zumeist verlassen sind. Er kommt hiebei auch auf die ungarischen Geologen zu sprechen und meint, dass es für die Resultate ihrer Arbeiten vorteilhafter wäre, wenn sie ihre Studien mehr auf die bekannten galizischen Ölfelder ausdehnen möchten.»

Ich gestehe aufrichtig, dass ich nicht nur einem mir bekannten, auf ungarische Petroleumgebiete bezüglichen, die Frage in günstigerem Lichte darstellenden Fachgutachten nach, u. zwar zum Teil auch von Seiten Solcher, die die galizischen Verhältnisse gleichfalls gut kennen, nicht ohne jede Betroffenheit obiges las, umsomehr, als ich die auch mir bekannten Tatsachen erwägend, die im vorigen sich abspiegelnde Meinung Prof. Dr. R. Zuber's nicht, unter keinen Umständen aber in solcher Allgemeinheit teilen kann, wie dieselbe im obigen zum Ausdruck gelangte.

Es gereichte mir aber zur grossen Beruhigung, dass noch in derselben Sitzung die Ansicht des Herrn Prof. Dr. R. Zuber nicht allgemeine Zustimmung fand, wie dies an der obcitirten Stelle namentlich der Einwand Herrn J. Noth's beweist, worauf dann mitgeteilt wird: «Dr. Zuber erwidert darauf, dass er Ungarn nicht principiell das Vorhandensein von Öl abspricht, dass es aber zumeist in sehr grossen Tiefen angefahren werden dürfte, wie die Bohrung von Herrn Fabianski zeigt.»

Ich glaube, dass der Sinn dieser letzteren Erklärung etwas von dem abweicht, was in dem oben citirten diesbezüglich enthalten ist, und meine Bemerkung wäre in Kürze nur, dass das von Herrn Montaningenieur Julian Fabianski im Com. Mármaros, im Batizaer Thale bis zu 582 $^m/$ niedergesenkte Bohrloch nur für die nächste Umgebung des letzteren bis zu der angegebenen Tiefe Daten liefern kann, für die übrigen Teile des Landes jedoch nicht. Übrigens musste man im Falle des Batizaer Bohrloches, infolge

* Organ des «Verein der Bohrtechniker». Wien, 15. Septemb. 1894. I. Vereinsjahr, Nr. 18.

der Situirung desselben, schon a priori auf eine das Erreichte bedeutend übersteigende Tiefe gefasst sein, wie ich denn auch Gelegenheit hatte, diesbezüglich vor Herrn FABIANSKI, als wir zusammen das Bohrloch besichtigten, meiner Ansicht noch seinerzeit Ausdruck zu geben, und ich erhielt damals von ihm die Aufklärung, dass auch das Hinabdringen auf eventuell 700 m/ schon von Anfang an geplant war.

Das in der Nr. 18 des XII. Jahrganges der «Allgemeinen österreichischen Chemiker- und Technikerzeitung» enthaltene hat die Form eines *Berichtes* über die betreffende Wanderversammlung, während in der 19. Nummer des citirten XII. Jahrganges der Text des von Herrn JULIUS NOTH unter dem Titel «Über Bohrungen in Ungarn und in Mulden der Petroleumzone Galiziens» auf der I. Generalversammlung des Vereins der Bohrtechniker zu Lemberg am 13. September 1894 gehaltenen Vortrages enthalten ist.

Aus dem Texte dieses Vortrages können wir detaillirter mit jenen drei Factoren bekannt werden, in welchen Prof. Dr. R. ZUBER die Ursachen der bisherigen Misserfolge der ungarischen Petroleumschürfungen sucht.

Jedermann hat das Recht sich seine Meinung über gewisse Erscheinungen zu bilden, doch kann man erwarten, ja es ist selbst notwendig, dass, wenn er mit seiner Meinung vor die Öffentlichkeit tritt, er seine Behauptungen auch näher begründe.

Herr J. NOTH specificirt im Verlaufe seines Vortrages die drei Factoren, welchen Herr Prof. Dr. R. ZUBER den bisherigen Misserfolg der Petroleumschürfungen in Ungarn zuschreibt, in folgender Weise: «Der erste Grund liege in der *Verschiedenheit* der Verhältnisse bezüglich *Stratigraphie* und *Tektonik* der Schichten, indem das Vorkommen des Petroleums in Ungarn an die *jüngsten Oligocenschichten* gebunden sei, aus denen in Galizien keine namhaften Ölmengen gefördert werden.»

Bezüglich dieses Punktes sei mir gestattet zu bemerken, dass sich auch auf dem Gebiete der Länder der Stephanskrone tatsächlich Ölspuren finden, welche in Oligocenschichten ihren Sitz haben, wie dies u. a. z. B. auch aus der im vorigen mitgeteilten Beschreibung ersichtlich ist, doch ich glaube nicht, dass es jemandem gelingen würde zu beweisen, dass sämmtliche Petroleumspuren Ungarns an das «jüngere Oligocen» gebunden seien; dies gilt nicht einmal für das Gesammtgebiet des Comitates Mármaros, obwol an einzelnen Stellen das Oligocen auch dort Petroleumspuren zeigt, und was sollen wir dann beispielsweise dazu sagen hinsichtlich der Comitate Szilágy oder Háromszék u. s. w.?

Herr J. NOTH legte übrigens seine Einwendungen in dieser Hinsicht noch gelegentlich des genannten Vortrages dar.

Als zweiter Factor wird folgendes erwähnt:

«Der zweite Grund, den ZUBER anführt, sei der *ungünstige Einfluss*

und *die zerstörende Wirkung später eingetretener vulcanischer Eruptionen auf die Bitumina»*.

Was diesen Umstand betrifft, so wurde das bereits von Anderen, so namentlich von Bernh. v. Cotta,* betont, oder aber von E. A. Bielz, wie ich im Verlauf dieser Arbeit schon erwähnte, wenigstens für das innere Becken der siebenbürgischen Landesteile.

Trotz alledem gebe ich zwar zu, dass in diesem oder jenem specielleren Falle von grösseren vulcanischen Ausbrüchen, wenn diese in unmittelbarer Nähe von Petroleum führenden Schichten stattfanden, die letzteren in ihrem Petroleumgehalt einige Modification erleiden konnten, doch eine Wirkung dieser Einflüsse auf entferntere Territorien, namentlich aber Geltendmachung derselben auf unser Land in solcher Allgemeinheit, wie dies aus der Äusserung des Herrn Prof. Dr. R. Zuber hervorzugehen scheint, kann ich meinerseits ebensowenig acceptiren, als Herr J. Noth, der ganz richtig auch gegen diese Motivirung des Herrn Prof. Dr. R. Zuber seine Stimme erhob; wir wissen ja genug der Fälle, wo die eruptiven Gesteine, von welchen hier die Rede sein kann, sich tatsächlich von den Petroleumspuren zeigenden Sedimenten in beträchtlicher Entfernung halten, oder aber, wie z. B. bei Sósmező, auf eine Entfernung von vielen Meilen hin auch nicht die Spur eruptiver Gesteine sich constatiren lässt.

Der dritte Factor, auf welchen Prof. Dr. R. Zuber hinwies, wird in dem Vortrage Herrn J. Noth's mit folgenden Worten dargestellt: «Der dritte Grund endlich gipfelt darin, dass die ungarischen Geologen zu wenig eingehend das Vorkommen des Petroleums im Nachbarlande Galizien studirt hätten.»

Herr J. Noth, der auch bezüglich der aufgeworfenen Frage genügend informirt ist, liess es übrigens nicht an Gegenargumenten dieser Begründung Prof. Dr. R. Zuber's fehlen.

Ich hatte schon öfters Gelegenheit, von Seite Einzelner die Gründe zu hören und zu lesen, auf welche diese die Erfolglosigkeit der bisherigen Petroleumschürfungen in Ungarn zurückführen; neuestens skizzirten auch Herr J. Fabianski und J. Noth in ihrem genannten Vortrage ihre diesbezügliche Meinung, dass aber auch nur einer von ihnen die bisherigen Misserfolge, wenn auch nur als einen Grund, in dem Vorgehen der ungarischen Geologen gesucht hätte, das habe ich bisher nicht gehört, dies ist mir ganz neu und ich vernehme es zum erstenmale aus dem Munde des Herrn Univ.-Prof. Dr. R. Zuber.

Was hätte wol dazu unser verewigter Wilhelm Zsigmondy gesagt, wenn er an jener Sitzung noch hätte teilnehmen können, in welcher

* Das Erdöl in Galizien. Oesterr. Revue. IV. Jahrg. 1866. 1. Heft, p. 86.

Herr Professor Dr. R. ZUBER den letzten Passus seiner oben erwähnten Ansicht vortrug?

Wir wissen ja, dass er ausser seinen Studien in Ungarn auch in Galizien war, und im Jahre 1873 sogar sich um das Zustandekommen einer Gesellschaft für Petroleumgewinnung durch Tiefbohrungen in Galizien (in der Gegend von Mraznica und Orow) bemühte.

Doch sei dem, wie es will, mit demselben Rechte, mit welchem Herr Prof. Dr. R. ZUBER seine Meinung äussern konnte, sei es auch mir gestattet einige Bemerkungen, wenigstens hier, zum Ausdruck zu bringen.

Ich verstehe es und weiss es meinerseits zu würdigen, dass, wenn von solchen Petroleumterritorien Ungarns die Rede ist, welche, wie eines oder das andere in unseren Nordkarpaten (z. B. Komarnik, Mikova etc.) näher zu der galizischen Grenze liegen, der sich mit dem Studium dieser befassende Geologe bei seinen Untersuchungen auch auf die in Betracht kommenden Gegenden des Nachbarlandes grosse Aufmerksamkeit verwende, sich dort durch Autopsie bezüglich des Petroleumgehaltes, der Art der Gesteinsentwickelung und namentlich über die rücksichtlich der Tectonik aufgehellten Tatsachen informire, doch kann ich es nicht für richtig erachten, wenn man dieses wieder generalisiren will und einfach so hinstellt, als ob ein Factor des bisherigen Misserfolges der ungarischen Petroleumschürfungen, ohne Ausname der einzelnen Territorien, wie man nach der Form der ausgesprochenen Meinung folgern muss, darin liege, was Prof. Dr. R. ZUBER bezüglich der ungarischen Geologen sagte.

Vom Gesichtspunkte der Petroleumschürfungen aus ist es sicher von Bedeutung, die stratigraphischen und petrographischen Verhältnisse der das Petroleum enthaltenden Schichten mit Aufmerksamkeit zu verfolgen und die in dieser Richtung anderswo gemachten Erfahrungen vor Augen zu halten, sowie es auch überaus wichtig ist, die tectonischen Verhältnisse der betreffenden Ablagerungen zu erforschen, doch was kann, frage ich, dem ungarischen Geologen das Studium der galizischen Verhältnisse in solchen Fällen nützen, wenn die Sedimente der von ihm studierten Gegend von den Gebieten Galiziens schon auf sehr beträchtliche Entfernung fallen, ja wenn sich zwischen Galizien und dem Objecte seiner Untersuchungen eventuell, wie z. B. auf manchen Gebieten der Nordost-Karpaten, ein mächtiges krystallinisches Schiefergebirge einkeilt, welches das einfache Verfolgen der Tectonik aus der Gegend der einen Seite auf die andere sicherlich nicht gestattet.

Ich bin der Meinung, dass jede einzelne, beachtenswerte Petroleumspuren aufweisende Gegend für sich selbst zu untersuchen und zu beurteilen sei, wobei natürlich auch die auf benachbarten, namentlich auf ähnlich entwickelten Territorien gewonnenen Erfahrungen zu berücksichtigen sind;

ich erkenne es ferner an, dass es bei dem Studium solcher ungarischer Petroleumgebiete, welche mit Galizien unmittelbar benachbart sind, namentlich dort, wo die Schichten des einen Gebietes auf das andere hinüberstreichen, von Nutzen sein kann, die in Galizien constatirten Tatsachen auch auf ungarisches Gebiet möglichst hinüber zu verfolgen, doch erkläre ich wiederholt, dass ich meinerseits die von Herrn Univ. Prof. Dr. R. Zuber betreffs der ungarischen Geologen ganz allgemein hingestellte, und wie schon J. Noth zeigte, gar nicht zutreffende Behauptung nicht acceptire.

Wenn eine der Ursachen, dass auf ungarischen Petroleumgebieten bis jetzt ein Erfolg nicht erzielt wurde, tatsächlich, wie Herr Prof. Dr. R. Zuber meint, in dem erwähnten Vorgehen der ungarischen Geologen liegen würde, dann könnten wir beruhigt sein. Die Petroleumfrage wäre dann in Ungarn längst gelöst, denn es ist ja allgemein bekannt, dass nicht nur ein so verdienstvoller Mann das eine oder andere, selbst mehrere unserer Petroleumgebiete untersuchte, welcher, wie wieder allgemein bekannt, in der Tat reichliche Gelegenheit hatte, mit den Petroleumführenden Gebieten Galiziens bekannt zu werden, unter welchen Forschern, wie ich höre, auch Herr Prof. R. Zuber selbst nicht fehlte.

Ich suche den Hauptgrund der bisherigen Ungelöstheit der Frage bezüglich der ungarischen Petroleumgebiete darin, dass, wenigstens die mir bekannten Gebiete, bergmännisch in genügender Weise und genügendem Maasse überhaupt nicht untersucht wurden. Dies wollte ich bei dieser Gelegenheit bemerken.

*

Nachdem ich die obige, auf *Sósmező* bezügliche Arbeit vollendet hatte, wurde mir Nr. 7 des II. Jahrganges der in Graz erscheinenden *Montan-Zeitung* eingesendet, in welcher sich aus der Feder des k. k. Bergrates a. D., Herrn Heinrich Walter, unter dem Titel: «*Der Schacht Nr. V in Sósmező, Comitat Háromszék, Siebenbürgen*» eine kürzere Mitteilung findet, welche nicht uninteressante Angaben über unsere Gegend enthält.*

Herr Bergrat Heinrich Walter bringt als Einleitung vor, dass er in

* Ich habe nicht die Absicht, mich mit jenen eigentümlichen, in jeder Zeile völlige Unorientirtheit verratenden Ausfällen hier näher zu befassen, mit welchen die Redaction des genannten Blattes den betreffenden Artikel des Herrn Bergrates Heinrich Walter zu begleiten für gut fand, so viel wünsche ich aber kurz zu bemerken, dass ich der genannten Redaction meinerseits den Rechtstitel bestreite, in einem derartigen Tone von unseren leitenden Kreisen zu sprechen. Ich erkläre offen, dass ich in einem ähnlichen Falle meinerseits sehr energisch dagegen protestiren würde, dass irgendwelche meiner wissenschaftlichen Publicationen von wem immer als Schild ähnlicher Ausfälle benützt werde.

Sósmező mehrfach als Experte fungirte, was mir nicht ganz unbekannt ist, indem ich im vorigen Gelegenheit hatte, wenigstens auf jenes Fachgutachten hinzuweisen, welches unter dem Titel: «*Vorkommen von Petroleum bei Sósmező (Háromszéker Comitat) in Siebenbürgen*» auf p. 3—5 des III. Jahrganges (1887) der Ungarischen Montan-Industrie-Zeitung erschienen ist.

Das Auftreten von Microorganismen in manchen Gesteinen von *Sósmező* war uns auch vor dem Erscheinen des in Rede stehenden Artikels nicht unbekannt; ich kann namentlich betreffs der Foraminiferen einfach auf das Ergebniss jener mikroskopischen Gesteinsuntersuchung hinweisen, welche Dr. Franz Schafarzik auf meine Bitte an einem Gesteinsexemplare des *Halasbaches* vornahm, wie schon in dem vorigen erwähnt wurde, nur war in diesem Falle der Erhaltungszustand der Foraminiferen kein günstiger und so konnte von einer Determination der Arten in den Durchschnitten keine Rede sein. Umso interessanter ist es nun, dass sich Herr Bergrat H. Walter, wie er in seinem Artikel sagt, durch den Sósmezőer Notär und Grundbesitzer, Herrn Georg Papp, von der Halde des in der Litteratur schon so oft erwähnten und von mir im obigen ebenfalls besprochenen, missglückten Bohrloches Nr. V von Sósmező, (welches anfangs, nämlich im obersten Teile ein Schacht war), *roten Thon* zur mikroskopischen Untersuchung schicken liess, deren Resultat zweifelsohne einen interessanten Teil seiner Mitteilung bildet.

Ich hatte ebenfalls Gelegenheit im Laufe des vorigen Sommers die Stelle des Bohrloches Nr. V (oder des Schachtes, als welcher es in der angegebenen Mitteilung fungirt) mehrfach zu besuchen, doch wurde das aus demselben einst herausgeschaffte Material, wie es scheint, grösstenteils entfernt, denn was ich beim Bohrloche als aus der Schürfung herrührendes Material sah, das lag nicht mehr auf der Halde, sondern am unteren Ende des von der Landstrasse bei dem 95 $^{K}/_{m}$-Zeiger zu dem Bohrloch Nr. V führenden kleinen Weges und war kaum mehr für 1—2 Schubkarren genügend.

Eben diesem Umstande zufolge frug ich bei einer Gelegenheit meinen Begleiter, den Sósmezőer Einwohner Johann Csobán, wo das seinerzeit aus dem Schachte geschaffte Material sei, und erhielt zur Antwort, dass es nach dem Ojtozbach geschafft worden sei, von wo es das Wasser seither weggeschwemmt habe.

Dies sei indess nur nebenbei zur Illustrirung der heute bei dem Bohrloche Nr. V sichtbaren Verhältnisse erwähnt, da man zum Glück bei dem genannten Bohrloche, wie aus dem von mir im vorigen Mitgeteilten klar ersichtlich ist, und zwar in der nächsten Nähe desselben gegen O. und S., das genannte rote und grünliche Material anstehend sieht. Es ist dies zwar

nicht Thon, sondern ein harter Mergelschiefer mit weissen Calcitadern Die Schichten fallen gegen 20^h mit circa 20°, etwas weiter unten bei dem Bohrthurm gegen 19^h mit 40° ein. All' dieses habe ich übrigens schon weiter oben mit dem Umstand zugleich vorgebracht, dass den Abhang dort zuweilen sehr grosse, abgerollte Sandsteinblöcke bedecken, wie wir aus der Beschreibung auch wissen, dass die durch ihre rote und grüne Farbe auffallenden Schieferbildungen noch weiter gegen das Hangende zu fortsetzen, bis endlich in ihrem Hangenden die zu der mittleren und oberen Kreide gestellten *Úz-Sandsteine* folgen, zwischen welchen grünliche und rote Schiefer zwischengelagert noch eine gute Weile lang fortsetzen, für welche Zwischenlagerung als Beispiel die oben publicirte Skizze Nr. 1 aus den liegendsten Partieen des Úz-Sandsteines dient.

Der Übergang zu dem *Úz-Sandstein* geschieht hier infolge seiner roten und grünen Zwischenlagerungen in der Tat stufenweise. Ich weiss wol, dass ich hier nichts neues sage, da C. M. Paul und Dr. E. Tietze all' dies schon Jahre vor mir ganz richtig beobachteten, worauf ich bereits hingewiesen habe.* Es unterliegt keinem Zweifel, dass das Bohrloch Nr. V in die, in der nächsten Nachbarschaft anstehenden grünlichen und roten Mergelschiefer eingedrungen ist, darum setzt eine jener, die Fachgutachten über *Sósmező* umfassenden Zusammenstellungen,** welche Herr F. H. Ascher noch seinerzeit so freundlich war mir zu überlassen, als dort folgender Teil des von Jakob v. Matyasovszky in der Fachsitzung der ungarischen geologischen Gesellschaft vom 2. April 1884 gehaltenen Vortrages citirt wird: «3. Den tiefsten und zugleich wichtigsten Horizont bilden die Ropiankaschichten, welche durch den Schacht Nr. V zu erreichen sein werden» zwischen Parenthese berichtigend hinzu «(Soll wol heissen, in *welchen* Schacht Nr. V angeschlagen und verörtert ist)» und ich glaube mit der Annahme nicht zu irren, dass diese Bemerkung in Paranthese von Herrn F. H. Ascher stammt.

Obwol ich jetzt dem obgesagten zufolge, meinerseits nicht sagen könnte, wo der Einsender das aus dem Schachte einst herausgeförderte rote Material auf der Halde noch erhalten konnte, käme es im gegenwärtigen Falle auf eines heraus, wenn der eingesendete rote Mergel eventuell aus dem anstehenden Teile der neben dem Bohrloch Nr. V ausbeissenden roten und grünen Mergel stammen würde, da wir ja wissen, dass das Bohrloch resp. anfangs Schacht Nr. V wenigstens anfänglich, diese roten

* C. M. Paul und Dr. E. Tietze. Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, XXIX. Bd. 1879, pag. 201.)

** Beilage C. *Auszüge* aus diversen geologischen Werken, welche das Petroleum-Terrain von Sósmező, Comitat Háromszék in Siebenbürgen, besprechen, pag. 14.

und grünen Mergel ohne Zweifel durchteufen musste, so dass der aus dem Schacht stammende rote Thon in geologischem Sinne denselben Horizont bezeichnen würde, wie die bei dem Bohrloch Nr. V anstehend auch heute sichtbaren roten und grünlichen, calcitaderigen Mergel.

Bezüglich der Bemerkung des Herrn Bergrates Heinrich Walter, dass es ein *sehr gutes Kriterium* sei, dass trotzdem die Halde schon mehr als 12 Jahre der Verwitterung ausgesetzt ist, bei der Berührung des roten Thones mit Wasser doch sehr zahlreiche Petroleumtropfen an die Oberfläche stiegen, sei mir erlaubt zu bemerken, dass ich es wirklich nicht einsehe, was für ein *sehr gutes Kriterium* dies sei, und in welcher Hinsicht. Nach meiner Ansicht deutet dies auf nichts anderes hin, als dass der fragliche Thon sehr zusammenhaltend, schwer verwitternd ist und das Öl sehr zähe zurückhält; denn wenn wir sehen, dass die Ausbisse der Sandsteine, welche nicht seit 12, sondern wer weiss seit wievielen Jahren, dem Verwittern und allen Einflüssen der Athmosphærilien ausgesetzt sind, ins Wasser geworfen, trotz dieser ungünstigen Umstände noch immer sofort Ölspuren zeigen, so haben wir meiner Meinung nach keinen Grund, irgend ein besonders gutes Kriterium darin zu erblicken, wenn dasselbe bei einem thonigen, oder (nach dem Material neben Bohrloch Nr. V zu urteilen) bei einem Mergel, also einem zweifellos consistenteren, das Öl noch besser beschützenden Material, eventuell in noch viel intensiverer Weise sich zeigt. Dies ist übrigens nur meine anspruchslose Ansicht.

Doch nicht dieser Umstand fesselte meine Aufmerksamkeit, sondern das Ergebniss jener Untersuchungen, welche Herr Assistent J. Grzybowski in Krakau an dem, von Herrn Bergrat H. Walter von *Sósmező* einverlangten roten Thon vornahm.

Nach der Mitteilung Herrn Walter's gelang es Herrn J. Grzybowski in einem Stücke des roten Thones eine, wie er sagt, ziemlich arme Foraminiferen-Fauna nachzuweisen, der Zahl nach an 50 Individuen, welche grösstenteils den sogenannten agglutinirten Foraminiferen angehören, namentlich den Genera *Rhabdammina, Reophax* und *Trochammina*.

Die Bemerkungen Herrn Grzybowski's werden folgendermaassen mitgeteilt: «Wegen dem nicht ganz guten Erhaltungszustande, erwiesen sich einige Schwierigkeiten der specifischen Bezeichnung, es liessen sich jedoch feststellen: *Rhabdammina tenuis* Rzk., *Rhabdammina enuiata* * Rzk., *Rhabdammina nova species, Reophax planulus* n. sp., *Trochammina*

* Ich dächte, dass sich hier ein Druckfehler eingeschlichen hat und eigentlich *Rhabdammina emaciata* Rzk. verstanden wird, wie es denn der Redaction der Montan-Zeitung nicht geschadet hätte, etwas mehr Sorgfalt auf die Correctur der Genus-Namen bei Durchsicht der Bürstenabzüge zu verwenden.

tenuissima Rzk., *Trochammina intermedia* Rzk. Ausserdem fanden sich zwei unbestimmbare Arten von *Trochammina* und eine von *Reophax*.

Einige Bruchstücke gehören wahrscheinlich den verwandten Foraminiferen der Gruppe der Lituoliden an, die kalkigen Formen hingegen beschränken sich auf Bruchstücke einer kleinen *Cristellaria* und einiger defekter Kügelchen, die sowohl *Lagenen*, wie auch abgebrochene Kammern einer Nodosaria sein können. Im allgemeinen ist die betreffende Fauna den *höheren* Horizonten der *naphtaführenden Schichten* der Umgebung von *Krosno (Potok-Bobrka), sehr ähnlich.*»

Es wird hier also, wenn ich die Schlusszeilen der citirten Äusserung Herrn Grzybowski's richtig interpretire, auf die höheren Partieen der sogenannten *oberen Hieroglyphenschichten* Galiziens hingezielt.

Die aus dem roten Thon des Bohrloches Nr. V von Sósmező mitgeteilte Foraminiferen-Fauna ist nach dem obigen also tatsächlich arm, und wenn wir auch die von H. B. Brady als cosmopolitischer betrachteten *Rheophax*- und *Trochammina*-Arten ausser Acht lassen, scheint schon die Anwesenheit von *Rhabdamminen* darauf hinzuweisen, dass wir es hier mit einem Tiefsee-Sediment zu thun haben.

Wenn wir die aufgezählten Arten näher betrachten, fällt uns sofort auf, dass, abgesehen von den beiden, als neu bezeichneten Arten, drei der näher bestimmten vier Arten, nämlich *Rhabdammina tenuis, Rhabdammina* (wie ich statt enuiata annehme =) *emaciata und Trochammina intermedia* von Herrn A. Rzehak aus dem oligocenen *grünen* Thone von *Nikoltschitz* in Mähren nebst zahlreichen anderen Foraminiferen angeführt wurden,* während eine: *Trochammina tenuissima* ebenfalls von Herrn Prof. A. Rzehak aus dem *blauen* oligocenen Thone von *Nikoltschitz* nachgewiesen wurde, welchen er auf Grund der dort zahlreich auftretenden Foraminiferen zur *ligurischen* Stufe rechnet.**

Wenn es daher erlaubt ist, sich bei der Altersbestimmung des aus der Gegend des Bohrloches Nr. V stammenden roten Thones auf die, infolge der geringen Zahl der festgestellten, auch von anderen Orten bekannten Arten, jedenfalls noch sehr schwankende palæontologische Basis zu stellen, dann wären wir also mit dem fraglichen roten Thon ungefähr noch auf das untere Oligocen, oder vielleicht tatsächlich schon auf das oberste Eocen verwiesen.

Nachdem ich die Verhältnisse, wie sich dieselben gegen und um das

* A. Rzehak. Die Foraminiferenfauna des grünen Oligocänthones von Nikoltschitz in Mähren. (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien, 1887, pag. 87—88.)

** A. Rzehak. Die Foraminiferenfauna des blauen Oligocänthones von Nikoltschitz in Mähren. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1887, pag. 133—135.)

Bohrloch Nr. V bei *Sósmező* im *Ojtozthale* zeigen, schon in dem vorigen gelegentlich der Darstellung der zu der unteren Kreide gestellten Sedimente zur Genüge behandelte, habe ich dem dort Gesagten nichts hinzuzusetzen oder davon wegzunehmen.

Wir wissen, dass die roten oder grünlichen, weisse Calcitadern enthaltenden Mergelschiefer in den durch den *Ojtozbach* gebotenen Aufschlüssen bei den dortigen Einfallsverhältnissen im Hangenden, gegen den *Ojtozer* oder *Herbich*'schen *Uz-Sandstein* zu entwickelt sind, und dass den im Hangenden der ersteren folgenden dicken Bänken dieses Sandsteines die roten und grünlichen Ablagerungen mehrfach zwischengelagert sind, so dass der Zusammenhang von dem Liegenden gegen das Hangende zu wirklich übergangsweise geschieht, wie dies auch, wie ich schon weiter oben hervorhob, von den Herren C. M. Paul und Dr. E. Tietze ganz richtig beobachtet wurde.

Wir wissen ferner, nicht nur aus dem von mir hier mitgeteilten, sondern auch aus den Angaben anderer Forscher, die *Sósmező* besuchten, dass in NO-licher Richtung von dem Bohrloche Nr. V, daher gegen *Sósmező* zu, von den roten oder grünlichen Mergeln petrographisch sich unterscheidende noch andere Gesteine entwickelt sind, und zwar als Liegendes der vorigen.

Dieselben wurden ja von C. M. Paul und Dr. E. Tietze zur Genüge als *Ropiankaschichten* charakterisirt,* auch J. v. Matyasovszky** und Andere sprechen von ihnen; Herr F. H. Ascher, der seinerzeit die Sósmezőer Schürfungen leitete, sagt vom Bohrloch Nr. V direct: «ist in der Ropianka-Schichte verörtert worden».***

Ich mache ferner von neuem auch auf jene Gesteine aufmerksam, welche südwestlich von *Sósmező*, noch vor dem Bohrloch Nr. V, bei dem 95·8 $^{K}/_{m}$-Zeiger, in dem kleinen Graben neben dem auf den *Nagy-Szeg* führenden Wege sichtbar sind und deren namentlich dunkelgrauer, weisse Calcitadern enthaltender, mergeliger Sandstein einen starken Petroleumgeruch verbreitet, als Zeichen dessen, dass bei *Sósmező* das Petroleum, hier nur tiefere Sedimente als die Schichten der Menilitschiefer-Gruppe betrachtet, nicht nur bei dem roten Thone des Bohrloches Nr. V sich constatiren lässt, sondern dass es auch in manchen jener, petrographisch noch anders entwickelten Gesteine vorkommt, welche als *Untere Kreide*, speciell als *Ropiankaschichten* zusammengefasst wurden.

Wenn nun die Lagerungsverhältnisse vor Augen gehalten werden,

* Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, XXIX. Bd. 1879, pag. 201.

** Ungarische Montan-Industrie-Zeitung, III. Jahrg. 1887, pag. 27—28.

*** Ungarische Montan-Industrie-Zeitung, V. Jahrg. 1889, pag. 123.

wie sie sich nach dem Überschreiten der Schichten der Menilitschiefer-Gruppe südwestlich von *Sósmező,* gegen den *Ojtozpass* hin zeigen, andererseits aber wir den engen Zusammenhang betrachten, welcher zwischen den, gegen das Hangende der *Ropiankaschichten* hin sich entwickelnden roten und grünen Schiefern und infolge der Zwischenlagerungen ebensolchen Gesteines in den *Úz-Sandsteinen* gegen diese besteht, können wir wirklich nicht ohne jede Überraschung auf die aus dem roten Thone des Bohrloches Nr. V citirte, obwol sehr bescheiden auftretende kleine Foraminiferen-Fauna blicken.

Infolge der Lagerungsverhältnisse der bei *Sósmező* sich zeigenden roten und grünlichen Schiefer und der Verbindungen gegen den *Úz-Sandstein* hin, würde ich es für ein sehr irriges Vorgehen halten, wenn man jetzt jeden sich dort zeigenden roten Thon oder Mergel zu einem *unter-oligocenen* oder eventuell einem *ober-eocenen* stempeln wollte.

Nach meiner Ansicht lassen die Funde der Herren H. Walter und J. Grzybowski höchstens darauf schliessen, dass an einem oder eventuell einem anderen Punkte von *Sósmező* in gemässigter Ausdehnung auch ein solches Thon- oder Mergel-Vorkommen in zerstreuten einzelnen Flecken sich zeigen kann, welches, wie eben der aus der Gegend des Bohrloches Nr. V stammende rote Thon, von palæontologischem Gesichtspunkte auf das ganz untergeordnete Vorkommen des *unteren Oligocens* oder eventuell des *höheren Eocens* folgern lässt, das in seinem petrographischen Äussern übrigens noch sehr den derartigen Sedimenten der dortigen *Kreide* gleicht.

Es wird in dieser Hinsicht vielleicht nicht ohne Interesse sein, wenn ich die Worte J. v. Matyasovszky's über die Verhältnisse der Gegend des Bohrloches Nr. V citire, weil dieselben seine Eindrücke über die dortigen Verhältnisse gut wiederspiegeln: «Gleich im Hangenden dieser Ropiankaschichten folgen hier, wie in den besten galizischen Petroleum-Gebieten, am linkseitigen Ufer des Ojtoz, vis-à-vis der 3. Mühle, wo der hoffnungsreiche Schacht Nr. V angelegt ist, rote und grünliche, auch gefleckte Thonmergel, welche in der Richtung der Schieferflächen gut spaltbar sind und an deren Flächen ziemlich häufig Fucoiden bemerkbar sind. Dieses Gestein braust stark, mit Säure behandelt, und wechsellagert mit einem sehr zähen, fein-sandigen Thon mit zahlreichen kleinen, weissen Glimmerschüppchen. *Die Denudation scheint hier sehr gross gewesen zu sein, da diese typischen Gesteine nur an wenigen Stellen zu Tage beobachtet werden konnten.*» *

Ich kann meinerseits noch hinzusetzen, dass, wie übrigens auch aus

* Ungarische Montan-Industrie-Zeitung, III. Jahrg. 1887, p. 27—28.

der von mir im vorigen gegebenen detaillirten Beschreibung hervorgeht, ich in dem Sósmezőer *Csernika-Graben*, wo das Liegende der dortigen oligocenen Schichten ebenfalls zu Tage tritt, keine Spur des von der Gegend des Bohrloches Nr. V stammenden roten Thones sehen konnte, wie denn derartiges Material auch in dem gegen S. benachbarten Brézai-Graben nicht constatirbar war gegen das Liegende des Oligocens hin, und nur auf dem Rücken zwischen dem *grossen* und *kleinen Brezai-Graben*, welcher zu dem *Dealu Brezai* ansteigt, sieht man ein winziges Vorkommen des roten Schieferthones, schon in unmittelbarer Nachbarschaft des dortigen *Úz-Sandsteines*. Dies ist aber der einzige Punkt, wo auf dem Gebiete der *Brezai-* und *Csernika-Gräben* die rote Färbung überhaupt sich constatiren lässt, weil ein anderes, durch kleine Stücke von rotem Schiefer und grünlichem Sandstein sich verratendes, ebenfalls unbedeutendes Vorkommen oben an der Landesgrenze, an der Westseite des *Dealu Brézai*, wegen des Auftretens zwischen den Úz-Sandsteinen, eine neuerliche besondere Erwähnung kaum erfordert, wie ich gleichfalls nur flüchtig den roten Schiefer des auf den Nagy-Szeg führenden Weges neuerdings citire.

Ich gab meiner Meinung bezüglich *Sósmező* schon in dem oben Mitgeteilten Raum und es bedarf daher keiner Wiederholung des Gesagten, wie ich es auch aussprach, dass ich eine gründliche Durchschürfung der dortigen Ropiankaschichten für motivirt und nötig halte, doch kann ich jetzt noch hinzusetzen, nicht wegen des einen oder anderen fetzenartigen Vorkommens der roten Thone, in welchen sich bei dem Bohrloch Nr. V Foraminiferen zeigten, sondern vielmehr wegen der mit diesen Vorkommen und unmittelbar unter ihnen sich zeigenden Ropiankaschichten.

Bezüglich der Schlusszeilen der Mitteilung des Herrn Bergrates H. Walter ist meine Ansicht die, dass man jene Frage, wie viel Punkte zur Feststellung des Petroleumvorkommens Ungarn habe, und dass unter diesen «wenigen» Stellen *Sósmező* der Vorrang gebührt, heute vielleicht noch als ganz offene Frage betrachten darf, als eine Frage, über welche die Akten noch nicht geschlossen werden können, und die noch viele und mühsame Untersuchungen erfordern wird.

Was schliesslich Herr Bergrat H. Walter bezüglich des Mármaroscher *Szacsal* und *Dragomérfalva* in Kürze sagt, kann ich es nicht beurteilen, in wiefern er mit seiner auf diese Punkte bezüglichen, wie er sagt, mit Vorbehalt abgegebenen Meinung Recht hatte, da mir diese Meinung ganz unbekannt ist; meine eigene Ansicht über *Szacsal* und *Dragomérfalva* aber habe ich mir erlaubt, schon an anderer Stelle darzulegen.

Doch stimme ich vollkommen mit jener seiner Äusserung überein: «Spuren von Oel bilden blos ein Moment zur Beurteilung der Schichten,

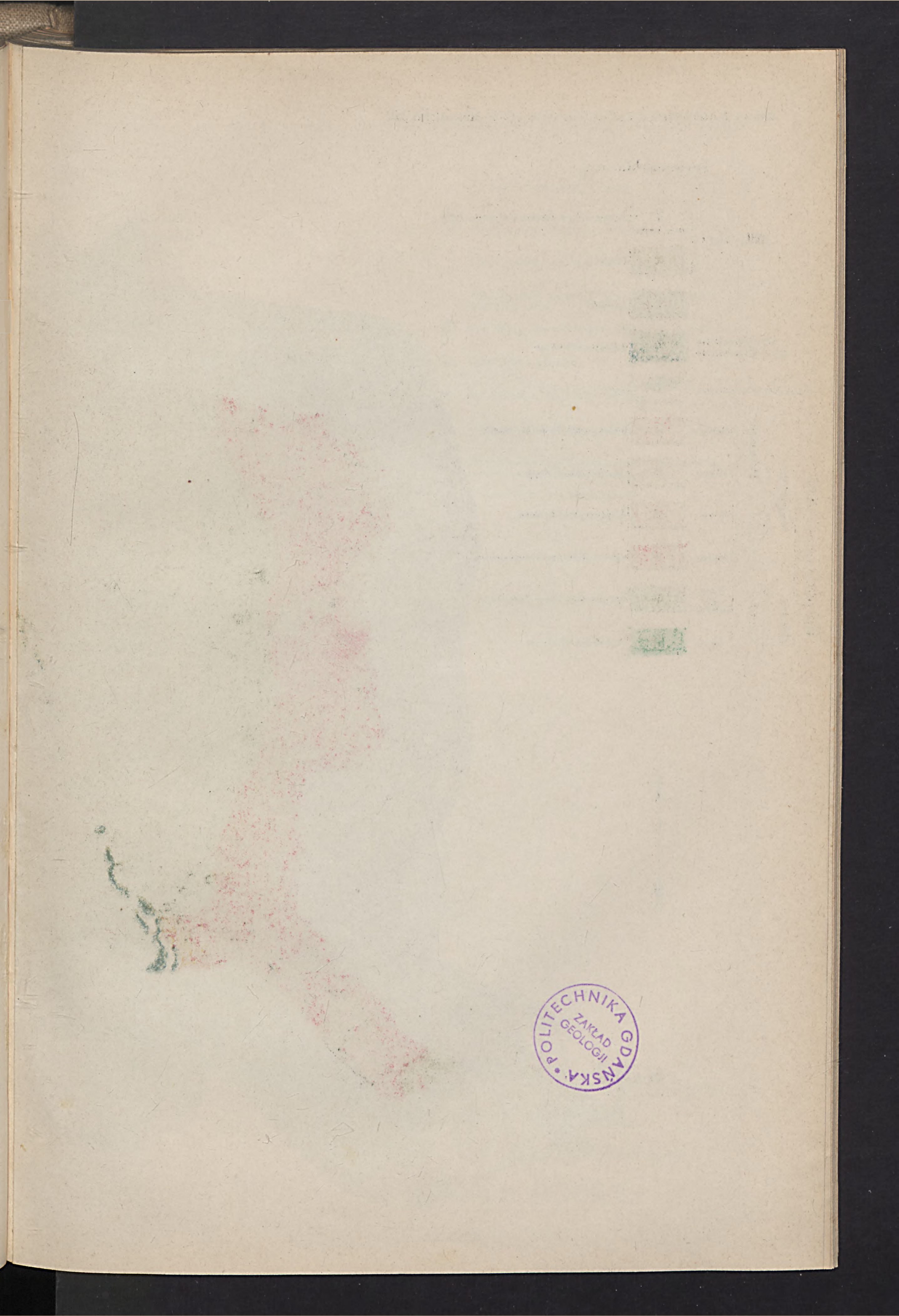
allein um ein Terrain für abbauwürdig zu erklären, dazu bedarf es *vieler* Daten», doch gerade die Erwerbung dieser notwendigen Daten, welche für die Petroleumspuren zeigenden Gegenden der Länder der Sct. Stefanskrone noch so lückenhaft sind, macht es notwendig, dass nicht gerade nur *Sósmező*, sondern auch andere in Betracht kommende Localitäten in zweckmässig erscheinender Weise untersucht werden, ohne Rücksicht darauf, ob dies dann den Zorn der Redaction der *Montan-Zeitung* entflammt, oder nicht.

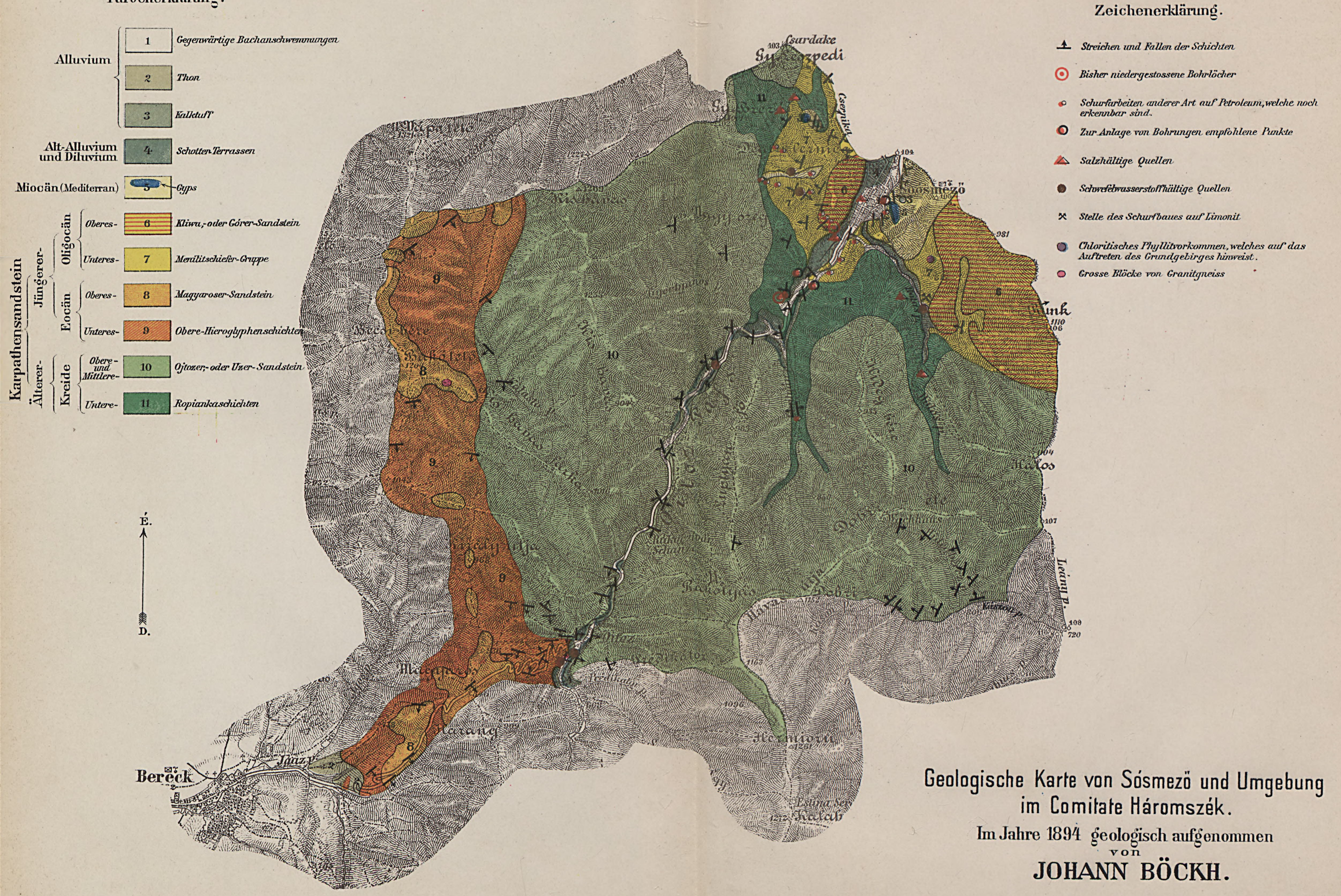
INHALT.

Pag.

I. *Einleitung* — 3
II. *Oro- und hydrographische Verhältnisse* — 4
III. *Geologische Verhältnisse* — 14
A) Literatur und die stufenweise Entwickelung der geologischen Kenntnisse — —
B) Geologische Detailbeschreibung des Gebietes — 89
I. Älterer (Kreide)-Karpatensandstein — —
1. Untere Kreide — —
2. Mittlere und obere Kreide — 109
II. Jüngere (alttertiäre) Karpatensandsteine — 137
1. Eocen. *a)* Obere Hieroglyphen-Schichten und der Magyaróser Sandstein — —
2. Oligocen. *b)* Menilitschiefer-Gruppe und Kliva-Sandstein — 159
3. Miocen (Mediterran) — 189
4. Diluvium und Alluvium — 199
IV. *Tectonik* — 200
V. *Schlussfolgerungen* — 203




POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII



Geologische Karte von Sósmező und Umgebung im Comitate Háromszék.

Im Jahre 1894 geologisch aufgenommen von

JOHANN BÖCKH.

Im Maße 1:75.000.

2.

DIE AGRO-GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DER GEMARKUNGEN DER GEMEINDEN MUZSLA UND BÉLA.

VON

HEINRICH HORUSITZKY.

(MIT TAFEL II. UND III.)

Uebertragung aus dem im Januar 1898 erschienenen ungarischen Original.



Juni 1900.





EINLEITUNG.

Wenn es sicher ist, dass der Boden und seine Nährstoffe und die Athmosphäre mit ihren Niederschlägen die Fundamentalbedingungen des Pflanzenlebens bilden, so ist es selbstverständlich, dass jene Wissenschaften, welche sich mit dem Entstehen und der Qualität des Bodens befassen, also die Pedologie und Meteorologie, zu den wichtigsten Hilfsmitteln der Landwirtschaft gehören. Nur an der Hand dieser beiden Hilfswissenschaften können wir die Gesetze der Pflanzencultur erkennen und — mit Rücksicht auf die agrar-statistischen Verhältnisse — auf die Thierzucht praktisch anwenden.

Für die Kenntniss der meteorologischen Verhältnisse des Landes sorgt die kgl. ung. Meteorologische Anstalt; die agrar-statistischen Daten schafft das kgl. ung. statistische Bureau herbei; an der Erlangung der pedologischen Kenntnisse arbeitet die agro-geologische Abtheilung der kgl. ung. Geologischen Anstalt, sowie die kgl. ung. Chemische Versuchs-Station.

Für die Erkenntniss der pedologischen Verhältnisse ist die geologische Auffassung unentbehrlich, aus welcher auch die Entstehung der oro- und hydrographischen Verhältnisse abzuleiten ist.

Zur richtigen Kenntniss der Bodenarten irgend einer Gegend führt mithin die Geologie, die Pedologie und die Chemie.

Gleichwie bei der Feststellung eines Systems für eine Wirtschaft vor Allem die meteorologischen, pedologischen und agrar-statistischen Verhältnisse zu berücksichtigen sind, ebenso sind bei der Abschätzung einer Wirtschaft in erster Reihe jene drei Hauptzweige in Rücksicht zu ziehen. *Ja selbst bei der Katastralschätzung wären vor Allem diese drei Richtungen ins Auge zu fassen, nicht aber, wie derzeit üblich, blos das Reineinkommen.* Ich werde vielleicht noch Gelegenheit finden, mich hierüber an anderem Orte zu äussern.

Vorliegende kleine Arbeit beschränkt sich auf die Gemarkung der Gemeinden *Muzsla* und *Béla*, sowie die Puszten *Szt.-György-Halma* und *Kis-Muzsla* im Comitate Esztergom. Das vorhin Gesagte vor Augen haltend, schildere ich zunächst die geographische Lage der Gegend und beschreibe sodann die oro- und hydrographischen Verhältnisse derselben. Hierauf folgt der meteorologische Teil, sodann folgen die geologischen Verhältnisse, sowie die pedologischen Daten, zunächst in den Gemarkungen

der Gemeinden *Muzsla* und *Béla*, nebst einer Karte im Massstabe von 1 : 25.000; sodann auf dem Areal der Puszten *Szt.-György-Halma* und *Kis-Muzsla* gleichfalls mit einer Karte im Massstabe von 1 : 7.200. Zum Schlusse gedenke ich — insofern es die gesammelten Daten zulassen, die landwirtschaftlichen Verhältnisse, sowie die Katastral-Schätzung kurz zu skizziren.

I. Geographische und oro-hydrographische Verhältnisse.

Die Gemarkungen der Gemeinden *Muzsla* und *Béla* liegen im Comitate Esztergom, u. zw. die Gemeinde Muzsla* unter 47° 47′ und 47° 50′ 2″ nördlicher Breite und unter 36° 11′ 8″ und 36° 17′ 5″ östlicher Länge; die Gemeinde Béla unter 47° 48′ 8″ und 47° 50′ 7″ nördlicher Breite und unter 36° 13′ 4″ und 36° 16′ 15″ östlicher Länge, von Ferro gerechnet.

Die Höhenverhältnisse beider Gemeinden schwanken nicht in weiten Grenzen. Die Höhe des unteren Plateaus über dem Meeresspiegel schwankt zwischen 114 und 128 m. Die Berglehne des *Öreg-Csipa* erhebt sich von 128 m. allmälig bis zu dem Dreihotterpunkt von Muzsla und Libád, welcher 250 m. über dem Meeresspiegel liegt. Hier beginnt das höhere Plateau. Die Gemarkung der Gemeinde *Béla* erstreckt sich, ausser der Ebene neben der Landstrasse nach Köbölkút, über Hügel und Berglehnen, deren Höhen zwischen 130—250 m. wechseln. Die Gemeinde Béla liegt 179 m., der Dubnikberg 213 m., der nördliche Teil der Strasse nach Sárkány 225 m., die südöstliche Spitze der Libáder Blösse aber 250 m. über dem Meeresspiegel.

Der Wasserspiegel der Donau bei normalem Wasserstand befindet sich in der Höhe von 102—103 m.; die Gemeinde Muzsla liegt 18 m., die Gemeinde Béla aber 76 m. höher als die Donau.

Die hydrographischen Verhältnisse beider Gemeinden sind einfach. Es finden sich auf diesem Gebiete zwei Teiche, der untere Teich und der Muzslaer Teich; der dritte, welcher auf der Karte als oberer Teich bezeichnet ist, wurde bereits abgezapft und zu einem Garten umgestaltet. Das fliessende Wasser wird blos durch ein kleines Bächlein vertreten, welches in den Muzslaer Teich und aus diesem durch die Gemeinde, in das von der Donau bespülte Weidengebiet fliesst.

* Ich habe nur jenen Teil der Gemarkung der Gemeinde Muzsla bearbeitet, welcher auf dem Plateau und an den Berglehnen liegt. Die von dem steilen Rande des Diluvial-Plateaus bis zur Donau sich erstreckende Niederung musste wegen des hohen Wasserstandes im Jahre 1895 von der Landesaufname derzeit ausgeschlossen bleiben.

Das Grundwasser des diluvialen Plateaus befindet sich — laut einer in der Muzslaer Puszta bewerkstelligten 10·8 m. tiefen Bohrung (vide Fig. 4 und die Anmerkung auf Seite 241) — in drei Schichten. Die erste wasserständige Schichte ist der oberste rote Thon, auf welche unmittelbar der Löss abgelagert ist, und dieser liegt in der Tiefe von 600—630 dcm.; die zweite wasserständige Schichte ist der groben Sand führende, schwere rote, bräunliche Thon in 670—700 dcm. Tiefe; die dritte wasserständige Schichte ist der lose, glimmerhältige Sand, welcher bei 990 dcm. Tiefe beginnt, wo ich alsbald auf reichliches Wasser stiess. Die erste Schichte führt das wenigste Wasser, die zweite etwas mehr als die erste, die dritte aber ist die wasserreichste. Aus der dritten Schichte erhalten die Muzslaer Brunnen ihr Wasser. Der Brunnen der Puszta Szt.-György-Halma wird von der, unter dem Glimmersand befindlichen Schotterschichte mit frischem, schmackhaftem Wasser reichlich versorgt. Die Lössdecke verfügt nur über so viel Wasser, als die Wassercapacität des Löss zurückzuhalten vermag.

II. Die meteorologischen Verhältnisse.

Die Erscheinungen der Atmosphäre nehmen Einfluss sowol auf den Menschen und die Thiere, als auch auf das Gestein und den Boden, mit einem Worte, auf die ganze Natur. Betrachten wir der Reihe nach, wie und in wiefern jene Erscheinungen auf die Lebewesen, auf die Vegetation einwirken und in welcher Weise auf die leblosen. Die wichtigste atmosphärische Erscheinung für den Landwirt ist der *Niederschlag,* welchen derselbe stets als Gottessegen betrachtet; dass aber der Nutzen des Niederschlags immer von der Qualität desselben abhängt — worauf die meteorologischen Beobachtungen sich derzeit noch nicht erstrecken, wie ich dies in meinem Aufsatze «*Über die mechanische Wirkung des Regens*» (Természettudományi Közlöny 1896 Juli) auseinandersetze — das ist keinem Landwirt neu. Denn während im Herbst und Winter der Niederschlag sich im Boden ansammelt, um den Frühlingspflanzen Feuchtigkeit zuzuführen, während derselbe im Frühling die Luft reinigt, die Seelenstimmung der Menschen umwandelt, die Thiere erfrischt, die Entfaltung der Vegetation potenzirt: gereicht der Regen im Sommer dem menschlichen und thierischen Körper zwar zum Labsal, den wirtschaftlichen Pflanzen aber oftmals zum Schaden.

Für das Gestein ist der Niederschlag jederzeit von verwitternder Wirkung, und für den Boden selbst meist segenvoll, oft aber die Arbeit des Landwirtes erschwerend, nicht selten verdoppelnd.

Die Wirkung des Niederschlags hängt ferner ab von dem täglichen,

monatlichen und jährlichen Durchschnittsquantum; ebenso in welcher Form derselbe niederfällt, ob als Regen, Schnee oder Hagel; ferner mit oder ohne Gewitter. Auf die Qualität des Niederschlags übt die Windrichtung einen sehr grossen Einfluss aus, denn es hängt davon ab, unter der Wirkung welchen Meerwassers die Vor- oder Nachhut des Regens niederfällt, denn dem entsprechend wird derselbe spärlicher oder dichter sein.

Die Wichtigkeit des Windes offenbart sich in erster Reihe darin, dass derselbe die Wolken mit sich bringt, er ist also gewissermassen der Vorbote des Regens. Gleich dem Regen ist auch der Wind teils nützlich, teils Schaden bringend; denn während er einerseits die Befeuchtung einzelner Pflanzen bewerkstelligt, so kann er andererseits einzelne Nutzpflanzen ihrer Früchte berauben, oder zumindest dieselben unbrauchbar machen. Eine segenvolle Eigenschaft des Frühlingswindes beruht in dem raschen Auftrocknen des Bodens, so dass der Landwirt den Samen rechtzeitig und bei gutem Wetter anzubauen vermag. Der Sommerwind mässigt die übertriebene Hitze, und verhindert somit die allzu rasche Entwickelung und die vorzeitige Reife des Getreides; durch die Abkühlung der Luft wirkt derselbe auch auf den menschlichen und thierischen Körper günstig ein. Eine wichtige Thätigkeit entfaltet der Wind ferner durch das Lüften des Bodens. Ich kann jedoch nicht unbemerkt lassen, dass der Wind dagegen in Sandgebieten riesige Schäden verursachen kann. Diese einzelnen guten, wie schlimmen Eigenschaften des Windes hängen von der Richtung und Stärke desselben ab.

Nicht minder wichtig, nicht nur für den Landwirt, sondern für die Menschheit überhaupt ist der Wechsel *des Luftdruckes und der Temperatur*, welche auf die Entwicklung des Körpers, wie auf den psychologischen Zustand desselben eine gleich grosse Wirkung ausüben.

Ausser den erwähnten Erscheinungen der Atmosphäre besitzt dieselbe noch eine bisher wenig beachtete Eigenschaft, welche auf den Seelenzustand der Lebewesen, sowie auf die Qualität und Gesundheit der Vegetation, gleichwie auf die Ertragsfähigkeit des Bodens von grossem Einflusse ist, dies ist *die Dauer des Sonnenscheines*.

Um mit diesen hauptsächlichsten Erscheinungen der Atmosphäre in der Umgebung von Muzsla und Béla bekannt zu werden, gebe ich hier, nachdem von diesen Orten meteorologische Aufzeichnungen fehlen — die vierjährigen Beobachtungen des nächstgelegenen Observatoriums von Ó-Gyalla in monatlichen und jährlichen Durchschnittszahlen, welche ohne Zweifel auch auf die Gemarkungen von Muzsla und Béla anwendbar sind. Die Daten entnahm ich den Jahrbüchern der kgl. ung. meteorologischen Central-Anstalt.

Tafel 1.

Monatliche Ergebnisse der meteorologischen Elemente in den Jahren 1889, 90, 91 und 92.

	Niederschlag		Zahl der Tage				Windrichtung laut täglich dreimaliger Beobachtung								Windstille	Mittlerer Luftdruck	Mittlere Temperatur
	Summe	Maximum	Regen	Schnee	Hagel	Sturm	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW			
Jahr 1889:																	
Januar	12	4	5	4	—	—	6	—	8	4	—	—	12	6	57	757·5	—2·2
Februar	40	17	8	6	—	—	9	2	3	4	5	7	11	14	29	45·4	—1·6
März	42	30	7	—	—	1	16	1	1	9	4	1	11	14	36	50·0	1·4
April	84	22	15	1	1	4	6	1	4	8	6	5	7	19	34	45·0	10·9
Mai	25	9	7	—	—	8	3	4	9	15	5	3	3	2	49	49·7	18·6
Juni	56	21	8	—	1	8	9	1	4	1	11	8	13	11	32	49·9	20·9
Juli	73	21	9	—	—	7	2	—	1	4	8	2	24	25	27	50·3	20·2
August	23	8	7	—	—	4	9	—	—	4	4	10	16	21	29	51·7	18·9
September	61	22	15	—	—	2	5	1	5	7	6	1	14	28	23	51·6	13·1
Oktober	61	11	14	—	—	—	2	4	11	22	13	2	8	10	21	50·2	12·5
November	42	21	7	3	—	—	4	1	2	6	2	2	25	20	28	59·0	3·0
Dezember	19	5	7	7	—	—	1	2	7	16	9	—	6	16	36	60·0	—4·5
Jahr 1890:																	
Januar	19	5	8	1	—	—	4	—	5	7	9	6	13	11	38	755·9	—0·1
Februar	0	0	0	—	—	—	3	1	3	10	8	6	7	6	40	59·1	—2·4
März	19	8	5	3	1	1	8	—	5	17	7	1	17	11	27	50·9	5·9
April	71	18	12	—	2	1	4	1	11	11	21	9	7	15	11	47·4	11·2
Mai	43	8	11	—	1	8	0	2	9	8	13	11	8	12	30	48·1	16·6
Juni	76	40	13	—	—	5	10	—	2	—	1	8	20	42	7	51·4	16·7
Juli	66	19	8	—	—	4	7	1	—	1	7	5	25	27	20	50·7	19·9
August	36	15	7	—	—	5	4	—	1	5	15	15	15	7	31	50·6	22·4
September	22	16	5	—	—	—	16	—	6	17	3	2	17	19	10	55·7	15·3
Oktober	42	20	9	—	—	—	18	—	—	—	8	6	21	26	14	53·4	8·7
November	89	21	17	2	—	1	6	4	9	10	7	5	18	14	17	49·8	4·5
Dezember	27	6	10	9	—	—	2	2	10	6	3	6	14	10	40	55·3	—5·8

	Niederschlag		Zahl der Tage				Windrichtung laut täglich dreimaliger Beobachtung								Windstille	Mittlerer Luftdruck	Mittlere Temperatur
	Summe	Maximum	Regen	Schnee	Hagel	Sturm	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW			
Jahr 1889:																	
Januar	78	16	12	12	—	—	6	1	2	9	5	1	8	38	23	754·6	—8·8
Februar	3	2	3	2	—	—	10	6	—	4	12	2	8	18	24	63·7	—5·5
März	48	9	14	8	—	2	3	—	7	14	17	9	13	25	5	48·6	3·8
April	97	34	12	—	—	—	4	2	11	12	4	13	10	28	6	49·7	7·9
Mai	65	17	10	—	1	5	3	4	4	17	14	20	4	17	10	47·7	17·2
Juni	122	31	13	—	—	6	9	1	2	8	8	10	15	15	22	50·9	17·5
Juli	98	37	14	—	—	8	10	2	—	3	7	6	21	25	19	50·4	19·2
August	68	29	10	—	—	4	2	2	—	6	11	11	33	13	15	51·4	18·3
September	44	41	3	—	—	—	5	—	6	9	4	3	10	17	36	55·1	15·3
Oktober	13	3	6	1	—	—	6	3	24	25	10	4	1	10	10	52·3	12·6
November	25	8	11	2	—	1	3	—	17	25	2	6	7	8	22	52·8	3·6
Dezember	44	15	8	3	—	—	6	—	13	29	1	3	14	12	15	56·8	0·7
Jahr 1890:																	
Januar	53	12	13	11	—	—	2	4	15	14	2	7	14	14	21	750·1	—2·8
Februar	44	17	11	6	—	—	5	5	14	18	2	4	7	17	15	48·2	0·6
März	40	7	9	7	—	—	10	7	10	19	4	7	2	22	12	50·9	2·9
April	38	8	11	—	1	3	9	3	4	19	5	5	7	26	12	49·6	10·7
Mai	79	17	14	—	2	7	16	3	4	5	9	13	5	24	14	50·9	15·3
Juni	52	11	12	—	1	7	17	3	6	1	9	4	12	25	13	50·7	18·3
Juli	49	20	9	—	—	2	8	7	6	5	6	9	8	34	10	50·7	19·3
August	28	26	3	—	—	2	3	1	5	15	14	11	17	15	12	51·9	21·5
September	21	10	5	—	—	2	3	1	3	11	9	9	11	23	20	53·2	17·5
Oktober	110	33	12	1	—	2	6	2	7	28	10	5	4	12	19	49·9	10·4
November	2	1	3	2	—	—	1	2	11	18	7	—	3	14	34	58 3	2·0
Dezember	25	6	8	7	—	—	5	1	4	15	7	4	6	21	30	52·1	—3·8

Tafel 2. Jahresergebnisse der meteorologischen Elemente in den Jahren 1889, 90, 91 und 92.

	Summe	Maximum	Regen	Schnee	Hagel	Sturm	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Windstille	Mittlerer Luftdruck	Mittlere Temperatur
1889	538	30	109	21	2	34	72	17	55	100	73	41	150	186	401	751·7	9·3
1890	510	40	105	15	4	25	82	11	61	92	102	80	182	200	285	752·4	9·4
1891	705	41	116	28	1	26	67	21	86	161	95	88	144	226	207	752·8	8·5
1892	541	33	110	34	4	25	85	39	89	168	84	78	96	247	212	751·4	9·3

In Hinsicht *der Menge des Niederschlags* ist der Februar der ärmste Monat, denn der 4-jährige Durchschnitt beträgt blos 21·7 mm.; dagegen ist der Juni der reichste Monat mit 76·5 mm. Durchschnitt. Hinsichtlich der Jahreszeiten ist im Winter der Niederschlag am geringsten, in den Sommermonaten aber am bedeutendsten. Betrachtet man nun die Verteilung des Niederschlags, an wie vielen Tagen es regnete, so zeigt es sich, dass, obgleich im Sommer der meiste Niederschlag erfolgt, es im Durchschnitt dennoch weniger Tage regnete, als im Frühling. Diese Erscheinung ist ausschliesslich den Gewittern zuzuschreiben, welche in den Monaten Mai, Juni und Juli am häufigsten eintreten; in diesen drei Monaten ist der vierjährige Gewitter-Durchschnitt 18·7 Tage, wogegen in den übrigen Monaten zusammen blos an 8·7 Tagen Gewitter waren. Der Hagel sucht die Gegend meist im April und Mai heim, seltener im Juni und März.* Nach den Daten des ungarischen statistischen Jahrbuches beträgt das durch Hagel vollständig zu Grunde gerichtete Gebiet 0·02—1·3% des gesammten bebauten Gebietes.

Es ist bekannt, das die Relief-Verhältnisse auf die *Windrichtung* von grossem Einflusse sind. So accommodirt sich denn auch die in der Umgebung von Muzsla und Béla herrschende Windrichtung in Folge der Relief-Verhältnisse, der Längsachse des kleinen Alföld, ist mithin eine nordwestliche, u. zw. nach täglich dreimaliger Beobachtung im Jahre an 214·7 Tagen. Untergeordneter ist der Westwind und der Südostwind, deren ersterer blos 143-mal, letzterer aber nur 130-mal beobachtet wurde. Seltener herrscht der Südwind (88·5), der Nordwind (76·5) und der Ostwind (72·7), am seltensten der Nordostwind (22). Nach den Jahreszeiten ist, ausser dem herrschenden Winde, im Winter am häufigsten der südöstliche und westliche, im Frühling der nördliche und westliche, im Sommer der westliche und im Herbst der südöstliche Wind. Die windstille Zeit stimmt fast überein mit derjenigen, in welcher der Nordostwind weht, d. i. 276·2. Die meiste Windstille wurde in den Wintermonaten beobachtet, u. zw. im Januar (34·7), die wenigste Windstille dagegen in den Monaten Oktober (13·5), April (16), Juni (18·5) und Juli (19.)

Der Jahresdurchschnitt des *Luftdruckes* ist 752 mm., der niedrigste Luftdruck herrscht im Frühling, d. i. im April (747) und Mai (749); der höchste im Dezember (756.)

* Welche Richtung der Wind bei Gelegenheit des Regens hatte, lässt sich aus den derzeitigen meteorologischen Daten nicht constatiren; denn während die Windrichtung täglich dreimal beobachtet wird, und der Wind seine Richtung oft dreimal ändert, wird der N.ede.schlag nur nach Tagen notirt, nicht aber, ob es Morgens, Mittags oder Abends regnet. Es leidet keinen Zweifel, dass diesbezügliche Daten für das Publikum sehr interessant wären.

Bei der *Temperatur* sind zwei Perioden zu unterscheiden, deren Übergang in einander nicht gerade langsam genannt werden kann. Es gibt eine wärmere und eine kältere Periode. Zur ersteren zählen sieben Monate, d. i. von April bis Oktober, zur letzteren die Monate November, Dezember, Januar, Februar und März. Sowol bei den Monaten März und April, als auch beim Oktober und November zeigt der Monatsdurchschnit einen grossen Sprung, u. zw. von 3 Grad zu 10 Grad und umgekehrt von 11 Grad zu 3 Grad, während bei den übrigen Monaten die durchschnittliche Temperatur höchstens mit 4° C. differirt. Der heisseste Monat ist der August, in welchem während der Sommermonate derNiederschlag am geringsten ist.

Obige Daten sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen, welche die Monatsdurchschnitte von vier Jahren umfasst.

Tafel 3.

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres-Durchschnitt
Summe des Niederschlags		40·5	21·7	37·2	72·5	53	76·5	71·5	38·7	37	56·5	39·5	28·8	574
Zahl der Tage	Mit Regen	9·5	5·5	8·7	12·5	10·5	11·5	10	6·7	7	10·2	9·5	8·3	110
	Mit Schnee	7	3·5	4·5	—	—	—	—	—	—	0·5	2·2	6·5	24
	Mit Hagel	—	—	0·2	1	1	0·5	—	—	—	—	—	—	3·2
	Mit Gewitter	—	—	1	2	7	6·5	5·2	3·7	1	0·5	0·5	—	27·5
Windrichtung	N.	4·5	7	9·2	6	5·5	11·2	7	4·5	7·2	8	3·5	3·5	76·5
	NO.	1·2	3·5	2	2	3·2	1·2	2·5	1	0·5	2·2	2	1·2	22
	O.	7·5	5	6	7·5	6·5	3·5	2	1·5	5	10·5	10	8·5	72·7
	SO.	8·5	9	14·7	12·5	11·2	2·5	3·2	7·5	11	18·7	14·7	16·5	130·2
	S.	4	7	8	9	10·2	7·2	7	11	5·5	10·2	4·5	5	88·5
	SW.	3·5	4·7	4·5	8	14·2	7·5	5·5	11·7	3·7	4·2	3·2	3·2	71·7
	W.	11·7	8·2	10·7	7·8	5	15	19·5	20·2	13	8·5	13:2	10	143
	NW.	17·2	13·7	18	22	13·7	23·2	28	14	21·7	14·5	14	14·7	214·7
Windstille		34·7	27	20	16	26	18·5	19	21·7	22·2	13·5	25·2	30 2	276·2
Luftdruck		753·6	753·3	750·0	747·9	749·0	750·7	750·5	751·4	753·6	751·4	754·9	756·0	752·0
Temperatur		–3·48	—2·2	3·5	10·2	14·4	18·3	19·7	20·2	17'8	11·0	3·2	—3·3	9·1

Von den meteorologischen Erscheinungen habe ich noch der bereits erwähnten *Dauer des Sonnenscheines* zu gedenken. Diese Erscheinung der Atmosphäre wurde erst in neuester Zeit beobachtet und jüngst erst erschien eine eingehende Studie hierüber von Helmuth König «Die Dauer des Sonnenscheines in Europa.» König hat nämlich in diesem Werke, nach Schilderung der Wichtigkeit dieser atmosphärischen Erscheinung, laut den Daten von 130 europäischen Orten Curven, die sogenannten *Isohelien* aufgestellt, und herrscht in den Gebieten, welche dieselben umschliessen, die gleiche Dauer des Sonnenscheins. Dass diese Isohelien noch mancher Beobachtungen bedürfen, darauf hat Sigmund Róna in seinem Aufsatze

«Die Dauer des Sonnenscheines» hingewiesen, indem er zugleich den Nachweis lieferte, dass das Ablesen der Brandspuren der Sonne auf den zur Beobachtung dienenden Cartonstreifen auch von der individuellen Auffassung abhängt und richtige Resultate erst dann zu erreichen sein werden, wenn diesbezüglich eine internationale Vereinbarung der Meteorologen zu Stande kommt.

In Ungarn besitzt auch das Observatorium zu Ó-Gyalla einen Sonnenschein-Messer (Sunshine recorder), nach dessen Angaben in der Umgebung von Ó-Gyalla die Dauer des Sonnenscheins 1942 Stunden, d. i. 44% beträgt, u. zw. nach Monaten vertheilt:

Tafel 4.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
45	94	126	206	241	208	271	274	186	114	89	55

Das Maximum erreicht die Dauer des Sonnenscheines Sommers im August und zur Frühlingszeit im Mai, in welchen Monaten das sommerliche und lenzliche Regenquantum das geringste ist (jene Zeit, während welcher dem Sonnenschein Wolken im Wege stehen, ist in den Durchschnitt nicht mitgerechnet.) Es is daher selbstverständlich, dass die Dauer des Sonnenscheins mit dem Niederschlagsquantum, noch mehr mit der Bewölkung im umgekehrten Verhältnisse steht.

III. Erläuterung der Karten.

Bei der Anfertigung der Karten schwebte mir als Hauptziel deren leichte Lesbarkeit vor Augen, damit nicht nur das geübte Auge, nicht nur der Gelehrte mit der ganzen Kartenbezeichnung im Klaren sei, sondern auch der praktische Landwirt, der Laie bei der Lesung der Karte auf keine Schwierigkeiten stosse.

Als zweites Ziel betrachtete ich es, die agro-geologischen Karten so herzustellen, dass in erster Reihe die Bodenqualitäten am augenfälligsten bezeichnet seien, sodann aber auch deren Untergrund bis zu einer Tiefe von 2 m. klar ersichtlich sei. Auf die Unterscheidung des geologischen Alters legte ich nicht minder grosses Gewicht. Schliesslich, was im Interesse der Landwirte nicht minder wichtig ist, habe ich die Mächtigkeit des Oberbodens an den Bohrstellen in Decimetern angegeben. Wenn auf einer agro-geologischen Karte das geologische Alter, die Qualität des Ober- und

Untergrundes, sowie die Mächtigkeit des Oberbodens dargestellt ist, so dürfte die Karte, meiner unmassgeblichen Meinung nach, allen Anforderungen entsprechen.

Auf der agro-geologischen Karte der Gemarkung der Gemeinden Muzsla und Béla habe ich das geologische Alter mit farbigen punktirten Linien angedeutet, u. zw. bezeichnet die grüne Punktirung die Grenzen des Mediterrans, die blaue dagegen das Alluvium; das übrige Gebiet ist die diluviale Decke. Auf der detaillirten Bodenkarte der Puszten Kis-Muzsla und Szt.-György-Halma war die Bezeichnung des geologischen Alters überflüssig, weil beide Puszten auf diluvialem Gebiete liegen.

Die Qualität des Oberbodens wird durch Farben bezeichnet; der Sandboden durch gelb, der Lehmboden durch grün, der Thon durch braun.

Zur Bezeichnung des Untergrundes habe ich eine ziegelfarbige Straffirung, Punktirung oder Ringelung in Anwendung gebracht.

Den losesten Boden, den Sand, bezeichnete ich durch Punktirung (1) ... ...

den feinen Glimmersand durch Punktirung und durch Striche (2) ... ...

den sandigen Löss durch unterbrochen horizontale Linien (3) ... ...

den typischen Löss durch ununterbrochene Linien (4) ...

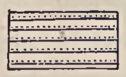
den Löss-Lehm durch Parallel-Linien (5) ... ...

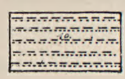
den gebundenen schweren Thon durch senkrechte Linien (6) ... ...

den Schotter durch einzelne kleine Ringel (7) ... ...

und die Conglomerate durch Ringelreihen (8) ... ...

Auf der Bodenkarte von Szt.-György Halma und Kis-Muzsla, wo bis zwei m. Tiefe auch zweierlei Untergrund vorkommt, habe ich dies durch entsprechende Punktirung oder Schraffirung parallel dargestellt, z. B.:


laut der Bezeichung 9 liegt unter dem Oberboden erst Sand und unter dem Sand Löss, oder


laut der Bezeichung 10 liegt im Untergrund der sandige Löss oben, der Sand unten.

Die Mächtigkeit des Oberbodens habe ich überall in Decimetern angegeben und bezeichnen die betreffenden arabischen Zahlen die Bohrstellen, wogegen diejenigen Stellen, wo ich Bodenproben einsammelte, durch römische Zahlen gekennzeichnet sind. Die roten arabischen Zahlen, welche auf der Karte und im Farbenschlüssel sichtbar sind, dienen dazu, das Ablesen der Farbenbezeichnung zu erleichtern. Das Gesagte kurz zusammengefasst, ist die farbige Umpunktirung die geologische Bezeichung, wogegen die verschiedenen Farben die Qualität des Oberbodens, die Schraffirung und Punktirung aber den Untergrund bis auf zwei Meter Tiefe andeutet. Die Mächtigkeit der Humusschicht ist durch schwarze arabische Zahlen ersichtlich gemacht.

Ob die Zeichen dieser agro-geologischen Karte die Interessenten befriedigen? was eventuell noch zu bezeichnen oder zu verbessern wäre? diesbezügliche Bemerkungen würde ich mit grösstem Danke entgegennehmen.

IV. Die geologische Gestaltung.

Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Muzsla und Béla anlangend, müssen wir uns mit drei Altersbildungen bekannt machen, u. zw. mit der Mediterran-Ablagerung, mit den diluvialen Bildungen und mit dem alluvialen Schutte. Bei Constatirung dieser dreierlei Ablagerungen waren die palæontologischen, orographischen und petrographischen Verschiedenheiten massgebend.

Mediterran-Ablagerung. Die geologische Basis des in Rede stehenden Gebietes wird durch die mediterranen Ablagerungen gebildet, welche derzeit nicht nur an ausgewaschenen Stellen aufgeschlossen sind, sondern auch die Oberfläche der Berglehnen bedecken. Die mediterranen Ablagerungen waren im diluvialen Zeitalter noch mit Löss bedeckt, und erst mit der Zeit wurde — dem Andrängen von Wasser und Wind nachgebend — der leichte, feine Staub von den steileren Stellen fortgetragen, und der gebundene Thon oder die schwereren Ablagerungen zurückgelassen. Diese tertiären Ablagerungen bestehen zum Teil aus rotem, eisenhaltigem schwerem Thon, zum Teil aber aus schotterhaltigem, sandigem Thon. Letzterer kommt nur auf der Westseite des Dubnik-Berges vor.

Der Dubnik-Berg ist, laut den Aufschlüssen der darauf befindlichen Schottergrube und beim abgezapften oberen Teich, aus Sand- und Schotterschichten zusammengesetzt,



Fig. 1.
Massstab: Länge: 1:12500, — Höhe: 1:6250.

welche Schichten ausser feinerem und gröberem Sand, sowie Erbsen-, Nuss-, Ei- und Kinderkopf-grossem Quarzschotter und Gneisschutt, auch 10% Kalk und kaum 1% feine Teile enthalten. An dem ostsüdöstlichen Teile des Dubnik-Berges treten unter den Sand- und Schotterschichten auch schon Thonschichten auf.

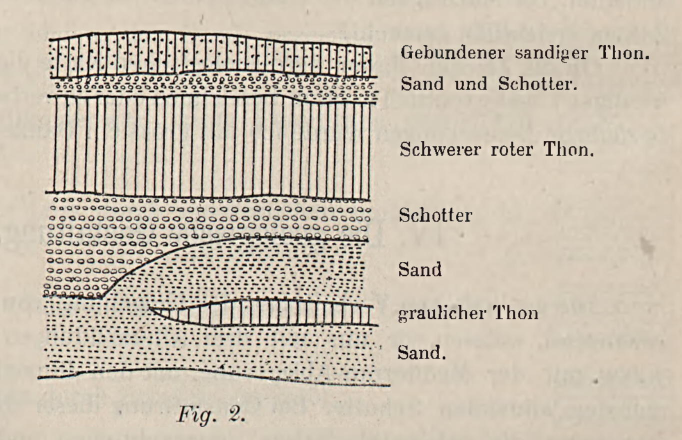


Fig. 2.

Den Schotter habe ich auch noch weiter gegen Osten, an der Muzslaer Grenze bei der Bohrung 64 und 65 beobachtet. Dieselbe Qualität des Sand- und Schottergemenges kommt an der Ostseite des Öreg-Csipa, sowie an der Grenze der Gemeinde Ebed noch als unverwittertes Conglomerat vor, welches 50% Kalkmaterial zusammenhält.

In den Mediterran-Ablagerungen finden sich an organischen Überresten:

im Conglomerat: *Venus* (Steinkern und Bruchstück)
Cerithium « « «
im gebundenen roten Thon: *Cerithium pictum* Bast.
Dentalium Badense Partsch.
Ancillaria glandiformis Lmk.

Diluviale Bildungen. An den Bildungen der diluvialen Zeit hat, hinsichtlich der oberen Schichten, blos der Löss und dessen sandigere und lehmigere Varietät teilgenommen. Der Löss bedeckt sowol auf dem niedrigeren Plateau (in 128 m. Höhe), als auch auf der höheren Terrasse, an der Grenze von Libád und Sárkány (250 m. über dem Meeresspiegel) teils die mediterranen, teils die diluvialen Ablagerungen; auf der Lehne zwischen den beiden Plateaus kommt der Löss nur mehr an den flacher verlaufenden Stellen vor, wogegen wir an den steileren Erhebungen — wie bereits erwähnt — den Mediterran-Ablagerungen begegnen.

Den Löss habe ich, seiner petrographischen Beschaffenheit nach, in drei Gruppen geteilt, u. zw. in typischen Löss, sandigen Löss und Lösslehm.*

Der Lösslehm, welcher von seiner ursprünglichen Stelle auf niedrigere Gebiete getragen wurde, bedeckt die Seiten des Hügels. Ferner ist in den das Lössgebiet charakterisirenden, mehr-weniger runden Vertiefungen, in den Niederungen und Wasseradern, schon ebenfalls der zusammengeschwemmte Löss, der sogenannte Lösslehm zu finden. Der sandige Löss zieht zumeist am Südrand des niedrigeren Plateaus hin. Der übrige Teil des diluvialen Gebietes wird durch typischen Löss gebildet, ausgenommen die wenigen Sandhügel, deren Anzahl gegen Nordwesten immer mehr zunimmt.

Die Bildung des Lössplateaus lässt sich in zwei Zeitperioden einteilen: die erste war ein windstilles Zeitalter trockenen Klimas, in welchem der typische Löss abgelagert wurde; die zweite war eine weniger windstille Periode, in welcher der mehr sandige Löss zustande kam. Zwischen ben beiden Lössarten liegt eine Sandschichte. Die Qualität des ältern und jüngern, d. i. des typischen und sandigen Löss, wird am besten aus den Schlemmresultaten ersichtlich. (Vide Taf. 6.)

Die Schichtung der Lössdecke ist in dem an der Nordseite der Gemeinde Muzsla befindlichen Aufschluss sehr schön wahrzunehmen, welcher Aufschluss in dem nachstehenden Profil dargestellt ist:

* Überhaupt konnte ich viererlei Löss unterscheiden, u. z.:

sandigen Löss,
typischen Löss,
Lösslehm und
Lösssand.

Die beiden ersteren sind der eigentliche Löss, die beiden letzteren sind nur mehr Producte des eigentlichen Löss (zusammengeschwemmter Löss).

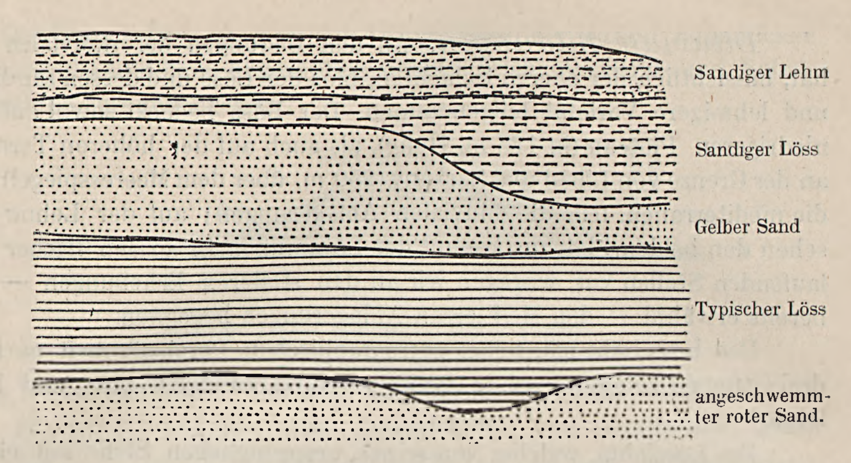


Fig. 3.

Unter der oberen Ertragsschichte liegt der sandige Löss, unter diesem ein Sandhügel, sodann folgt der typische Löss mit *Succinea-* und *Helix-*Arten und unten in der Vertiefung mit Süsswasser *Limnaea-*Arten; unter dem Löss erscheint der diluviale, von Wasser zusammengetragene, rote Sand. Dieselben Schichten fand ich auch westlich und östlich der Gemeinde Muzsla. Die Lössschichte ist laut diesen drei Aufschlüssen 3—4 m. stark.

Laut dem Ergebniss einer in der Muzslaer Puszta, im Garten des Herrn Stefan von Luczenbacher mit einem Tellerbohrer bewerkstelligten 10·8 m. tiefen Bohrung* ist der Löss 5 m. mächtig, und kommen unter dem Löss mehrere Variationen gebundenen roten Thones vor, u. zw. bis zu einer Tiefe von 9·9, wo der weisse Glimmersand beginnt. An dem 10·8 m. tiefen Bodenprofil zeigen sich die charakteristischen Eigenschaften der drei Haupt-Bodenarten in folgender Weise:

Der Löss ist eine gelbe, kalkhaltige, wenig plastische, Lössschnecken enthaltende Bodenart von lockerer Structur.

Der rote gebundene Thon enthält keine organischen Überreste mehr, braust auch bei Behandlung mit Salzsäure nicht.

In dem weissen Glimmersande beträgt die Summe der über 0·5 mm. im Durchmesser grossen Körner 62%, mit Salzsäure behandelt, braust derselbe lebhaft.

* An den 10 m. langen Tellerbohrer unserer Anstalt lies Herr Stefan v. Luczenbacher eine 10 m. lange Stange befestigen, um ein Bodenprofil von 20 m. erlangen zu können; zu unserem grössten Leidwesen stiessen wir jedoch bei 10 m. Tiefe auf wasserreichen Glimmersand, welcher das Bohrloch trotz wiederholter Probebohrung stets verschlammte, so dass wir mit dem Tellerbohrer nicht tiefer als bis 10·8 m. hinabzudringen vermochten. Die Bohrung erfolgte in Gegenwart des Chefgeologen Béla von Inkey.

Laut dem Aufschlusse bei dem unteren Brunnen der Puszta Szt. György-Halma kommt der feine Glimmersand, welchen ich bei der Bohrung auf der Puszta Kis-Muzsla bei 10 m. Tiefe fand, hier schon bei $1^1/_2$ m. von der Oberfläche entfernt vor und ist 14·5 m. dick. Darunter liegt der rote Sand, mit gebankten Sandsteinen, 1·8 m. mächtig, und unter diesem eine Schotterschichte, aus welcher der obere, 9 Klafter tiefe, sowie der untere 1 Klafter tiefe Brunnen von Szt.-György-Halma sein Wasser bezieht. Beide Bodenprofile werden durch nachstehende Abbildungen veranschaulicht:

sandiger Lehm
sandiger Löss
feiner Glimmersand
Mergelknollen
roter Sand
roter Sandstein
Schotter

Bohr-Profil.

Die Bohrung wurde am 29. September 1896 im Garten des Herrn Stefan von Luczenbacher auf der Puszta Kis-Muzsla, in einer diluvialen Ablagerung bis zur Tiefe von 10·8 m. mit einem Handtellerbohrer bewerkstelligt.

Massstab: 1 : 100.

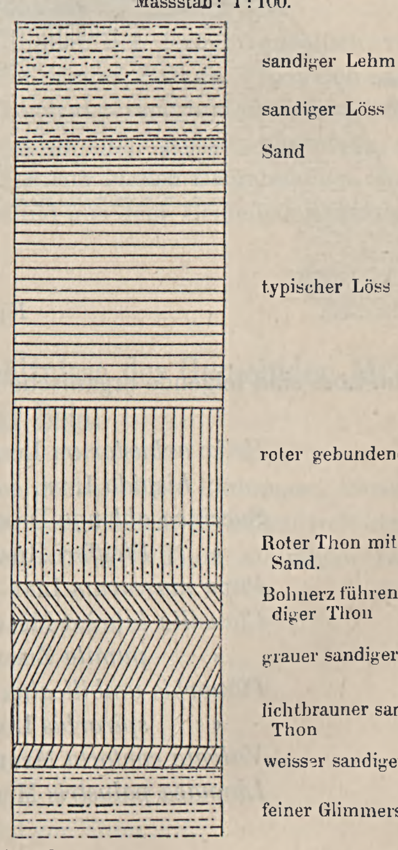


Fig. 4.

Untersucht man nun die Gestaltung der diluvialen Zeit, die übereinander angeordneten Schichten, so erkennt man, dass zuerst das Wasser-Sediment, sodann auf dasselbe der Löss abgelagert wurde. Die unterste Schichte des Wasser-Sediments ist Schotter, darauf liegt der rote Sand und auf diesen lagert sich entweder Glimmersand oder unmittelbar Löss; auf dem feinen Glimmersand liegt entweder gebundener Thon oder gleichfalls Löss.

Der rote gebundene Thon füllt das vor der Lösszeit entstandene diluviale Becken aus, dessen Grenzen im Norden durch die mediterranen Ablagerungen gebildet werden. Dieses rote gebundene thonige Material wurde zumeist von den nördlichen Nachbar-Berglehnen aus den Mediterran-Ablagerungen herabgeschwemmt.

Laut der Bohrung in Kis-Muzsla und dem Aufschluss auf der Puszta Szt.-György-Halma zeigt der Durchschnitt des Plateaus folgendes Bild:

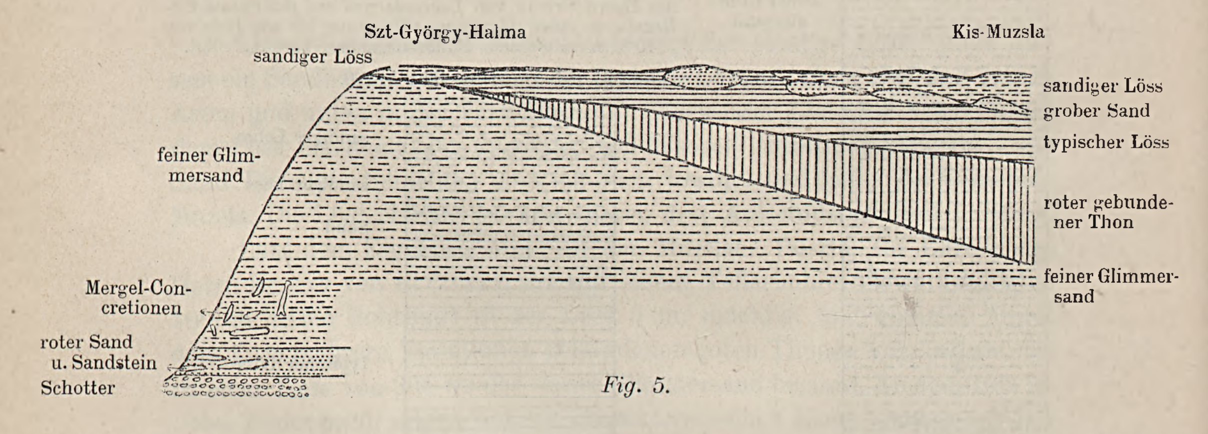


Fig. 5.

Im Löss sind folgende organische Überreste zu finden:

Helix arbustorum Linn.
« *hispida* Linn.
Succinea oblonga Drap.
« *Pfeifferi* Rossm.
Pupa muscorum Linn. sp.
Clausilia lubrica Müll. sp.
« *pumila* Ziegl.
Planorbis umbilicatus Müll.
« *spirorbis* Linn. sp.
Valvata contorta Menke.
Limnaea palustris Müll.

Alluviale Anschwemmung. Hier wäre in erster Reihe die untere Ebene zu erwähnen, welche sich von dem steilen Rande des diluvialen Plateaus bis zum Donaubett erstreckt; nachdem dasselbe jedoch wegen des hohen Wasserstandes im Sommer vorigen Jahres meistens überschwemmt und unzugänglich war, so musste die Aufname desselben vor der Hand unterbleiben. Derzeit kann ich also rein nur über den Boden der Wasseradern des diluvialen Plateaus, als alluvialer Anschwemmung berichten. Im hydrographischen Teil wurden die beiden Teiche dieses Gebietes, d. i. der untere und der Muzslaer Teich erwähnt. Die beiden Teiche werden durch eine Wasserader verbunden, welche sodann aus dem Muzslaer Teich durch die Gemeinde fliesst und sich in das von der gegenwärtigen Donau bespülte Gebiet ergiesst. Den Boden dieser Wasserader bildet ein Gemenge von Löss und Sand. Die Hauptader hat ferner zwei westliche und einen östlichen Zweig, von welchen der untere westliche Zweig mit dem Köbölküter Teich in Verbindung stehen dürfte. Der Boden der Nebenadern ist identisch mit dem der Hauptader. Überhaupt hängt das alluviale Gebiet von dem Oberboden und Untergrund der Umgebung ab.

Ein kleines alluviales Gebiet findet sich ferner südöstlich von der Gemeinde Béla, wo noch vor nicht langer Zeit ein Fischteich existirte; derzeit ist dieser sogenannte obere Teich abgezapft und in einen Garten umgestaltet. Dieses alluviale Gebiet liegt in einer grossen Vertiefung, welche mit Ausname der südwestlichen Seite von steilen Bergabhängen umgeben ist. Der Boden dieses Gebietes entstand aus dem Gemenge diluvialer und mediterraner Ablagerungen.

V. Die pedologischen Verhältnisse der Gemeinden Muzsla und Béla.

Die Bodenarten sind, nach den geologischen Bildungen, hinsichtlich ihrer petrographischen Qualität sehr verschieden. Es finden sich hier vom sandigen Boden bis zum gebundenen schweren Thon zahlreiche Variationen und Abweichungen.

Die charakteristischen Bodenarten sind:

1. gebundener Sand;
2. Lehm;
3. thoniger Lehm;
4. sandiger Thon;
5. schotteriger sandiger Thon;

6. thoniger Schlamm;
7. roter gebundener Thon;
8. schwarzer gebundener Thon.

Hinsichtlich des Untergrundes habe ich folgende zu unterscheiden vermocht:

1. gelben groben Sand;
2. sandigen Löss;
3. typischen Löss;
4. Lösslehm;
5. schweren gebundenen Thon;
6. Sand und Schotter, und
7. Conglomerat.

Die Beschaffenheit des Oberbodens ist, mit wenigen Ausnamen, indentisch mit derjenigen des Untergrundes, so dass man auf Sandboden als Oberboden gleichfalls nur Sand; auf sandigem Löss Lehm; auf typischem Löss thonigen Lehm; auf Lösslehm sandigen Thon; auf schwerem gebundenen Thon gebundenen roten oder schwarzen Thon; auf Sand und Schotter nur schotterigen, sandigen Thon antrifft. Auf dem Conglomerate ist jedoch nahezu 2 m. mächtig, schwerer gebundener Thon als Oberboden gelagert. An der Grenze zweier Bodenarten entspricht der Untergrund zuweilen weniger genau dem Oberboden, so, dass z. B. an der Grenze des Lehms und des thonigen Lehms der Untergrund des letzteren durch sandigen Löss gebildet wird.

Meistens ist es der Sand, welcher in dünneren oder dickeren Schichten als Untergrund unter anderartigem Oberboden zu finden ist.

Unter dem Lehmboden ist die Sandschichte an vielen Stellen recht dick, so zwar, dass ich mit einem 2 m. langen Bohrer gar nichts Anderes fand, häufiger aber ist die Sandschichte ca 1 m. dick und liegt unter derselben typischer Löss.

Auch bei thonigem Lehm kommt eine Sandschichte als Untergrund vor, allein dieselbe ist meist nur 1—2 dcm. stark.

Nachdem das diluviale Plateau aus typischem Löss, aus Sand, aus sandigem Löss und aus der oberen Ertragsschicht besteht, so fand ich rings um die Gemeinde Muzsla auch schon bei 2 m. Tiefe alle vier Schichten vor. Den Oberboden und Untergrund werde ich in Nachstehendem eingehend behandeln.

Der Oberboden. Unter der Bezeichnung Oberboden verstehen manche Autoren blos den aufgepflügten Teil, während Andere die ganze

Humusschichte darunter verstehen. Ich gebrauche hier das Wort in letzterer Bedeutung.

Der Oberboden hängt, wie im vorigen Kapitel erwähnt, in erster Reihe von dem Untergrunde ab, von welchem er ja abstammt. Wenn man also zuweilen hinsichtlich des Oborbodens nicht im Reinen ist und Analysen nicht zur Verfügung stehen, so kann man, mit den geologischen Verhältnissen vertraut, die Qualität des Oberbodens nach dem Untergrund beurteilen. Bei der Ertragsfähigkeit des Oberbodens sind, obgleich auch der Untergrund einen sehr grossen Einfluss darauf ausübt, in erster Reihe die landwirtschaftlichen Verhältnisse in Rücksicht zu ziehen; denn gleichwie der Landwirt den Boden verbessern kann, so kann er ihn auch verschlechtern. Einem intelligenten Landwirte verursacht es den grössten Kampf, die physikalischen Eigenschaften des Bodens in gutem Zustande zu erhalten und dieselben zu verbessern.

Wenn der Boden die erforderliche Porosität, Wasserkapacität, Aufsauge- und Durchlass-Fähigkeit besitzt, wenn das Gefüge desselben ferner genügend mürb und lose ist, so können die eventuell fehlenden chemischen Bestandteile leicht ersetzt werden. Ich wage es entschieden zu behaupten, dass die Ertragsfähigkeit des Bodens in erster Reihe durch die physikalischen Eigenschaften beeinflusst wird, und die chemischen Eigenschaften erst in zweiter Reihe massgebend sind. Dass die chemischen Analysen an sich dem Landwirt nicht viel besagen, das behauptet auch u. A. Herr Alexander Cserháti, Professor der kgl. ung. landwirtschaftlichen Akademie zu Magyar-Óvár, allein trotz alledem ist die chemische Kenntniss unerlässlich, wenn der Landwirt die physikalischen Eigenschaften des Bodens kennt.

Von den physikalischen Eigenschaften ist eine der wichtigsten die Gebundenheit, deren richtigen Grad der Landwirt oft im Schweisse seines Angesichtes herbeizuführen trachtet; der Boden bildet entweder Schollen, dass sich ein Kind dahinter verbergen kann, oder aber derselbe ist so lose, dass in Folge des geringsten Windes die zarten Wurzeln der Pflanzen den Sonnenstrahlen ausgesetzt werden. Die Gebundenheit ist jene Eigenschaft des Bodens, welche das Erträgniss in erster Reihe beeinflusst.

Die Gebundenheit des Bodens hängt ab:

1. von der Menge des Thones,
2. von dem Verhältnisse der übrigen Bestandteile des Bodens,
3. von der Kalk-,
4. von der Humus-,
5. von der Soda-Quantität.

Mit diesen stehen auch die übrigen physikalischen Eigenschaften des Bodens im Zusammenhange. In welchem Verhältnisse dieselben zu einander

stehen, wie der Zustand der Gebundenheit auszudrücken und in welcher Weise derselbe zu bezeichnen sei, diesbezüglich ist noch kein allgemein angenommenes Vorgehen festgestellt.

*

Die physikalischen Eigenschaften der typischen Oberbodenarten der Gemeinde Muzsla und Béla lassen sich aus den, in der nachstehenden Tabelle verzeichneten Schlemm-Ergebnissen beurteilen. (Vide Tabelle 4.)

Der grösste Teil des Sandbodens besteht aus mittlerem und grobem Sand, derselbe enthält jedoch auch verhältnissmässig genügend Thon (6·12%), so dass derselbe zu den gebundenen Bodenarten gehört; beim losen Sand, z. B. nördlich von Soroksár an der Landstrasse, in der Gegend des Mariahilf-Bründls ist der Thongehalt des Sandes blos 0·18%.

Im Lehmboden ist die IV. Classe (0·02—0·05 mm. Durchmesser) und die V. Classe (0.05—01 mm. Durchmesser), der feinste und der feine Sand überwiegend, welche Classen im Allgemeinen die Hauptbestandteile des Lössoberbodens bilden. In dem Oberboden des typischen Löss, d. i. im thonigen Lehmboden ist Classe IV und V ebenfalls überwiegend, derselbe unterscheidet sich jedoch von dem Lehmboden dadurch, dass Classe VI mehr und Classe I weniger Thon enthält.

Der thonige Lehmboden ist, bei gleichem Thongehalte, dadurch, dass derselbe mehr feine Teile enthält, gebundener als der gewöhnliche Lehmboden. Grössere Sandkörner, als mit 2 mm. Durchmesser, enthalten die Lehmbodenarten überhaupt nicht.

Der sandige Thon besteht aus den zusammengeschwemmten feineren Teilen des Löss, und ist darin der Thon und der Schlamm überwiegend.

Der schotterreiche sandige Thon ist vermöge seiner Gebundenheit und seines Schottergehaltes von den vorigen verschieden.

Der rote gebundene Thon-Boden enthält viel Thon und Schlamm, dagegen keinen kohlensauren Kalk und sehr wenig Humus, demzufolge derselbe die gebundenste Bodenart des Gebietes bildet.

Ferner findet sich noch schwarzer gebundener Thon, welcher sich von dem vorigen nur durch die Farbe unterscheidet.

Der thonige Schlamm kommt nur in den Wasseradern, als Anschwemmung der Gegenwart vor.

Das specifische und Volumengewicht, sowie die Porosität des Bodens steigt mit der Menge des Sandes stufenweise; die Wassercapacität und das hygroskopische Wasser desselben steht im gleichen Verhältniss zum Thon-Quantum.

* Das gesammte Schlemm-Verfahren und dessen Erläuterung ist in dem Teile über die pedologischen Verhältnisse von Szt.-György-Halma und Kis-Muzsla geschildert.

Tabelle 4.

Sammelort	Bezeichnung	Qualität	Tiefe cm.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Zusammen
				Thoniger Teil	Schlamm	Staub	Sand: feinster	Sand: feiner	Sand: mittlerer	Sand: grober	Sand: gröbster	Grand	Kies	Schotter	
					Fluthgeschwindigkeit in mm.: 0·2	0·5	2	7	25	rundgelochtes Sieb					
				Durchmesser der Bodenbestandteile in Millimetern: <0·0025	0·0025-0·01	0·01-0·02	0·02-0·05	0·05-0·1	0·1-0·2	0·2-0·5	0·5-1	1-2	2-5	>5	
Muzsla (an der Grenze von Kis-Muzsla)	XII_1	Sand	15—25	6·12	5·82	3·50	4·48	5·18	21·60	39·10	7·76	3·90	0·32	—	99·78
« (östlich der Gemeinde)	II_1	Lehm		12·34	12·32	6·74	23·66	21·44	19·08	3·19	0·03	0·04	—	—	98·84
« (Puszta Pap)	XIV_1	«		11·60	16·76	8·42	22·10	10·40	13·40	14·46	1·20	1·16	—	—	99·50
« (bei der Gemeinde, nördliche Grube)	IV_1	«		10·44	21·14	5·70	18·60	11·04	11·90	19·10	1·48	0·42	—	—	99·82
« (bei der Gemeinde, westliche Grube)	XVI_1	«		15·62	16·44	6·14	28·82	15·36	13·88	2·10	0·10	0·08	—	—	98·54
« (neben dem unter. Feldweg)	XV_1	«		15·80	18·00	12·74	28·36	13·80	6·74	3·90	0·30	0·32	—	—	99·96
« (östlich der Gemeinde)	III_1	thoniger Lehm		15·02	22·06	14·58	28·52	12·28	4·14	3·10	0·12	0·06	—	—	99·88
Béla (zwischen dem unteren Teich u. dem neuen Meierhof)	XI_1	« «		14·80	24·04	11·80	35·34	9·40	2·02	0·8	—	—	—	—	98·20
« (westlich der Gemeinde, t. P. 197.)	VIII_1	« «		13·14	25·96	16·20	29·20	9·56	1·94	2·97	0·08	0·12	0·14	—	99·26
Muzsla (Thalmündung des Öreg-Csipa)	V_1	sandiger Thon		13·72	30·02	17·00	22·94	8·38	3·84	2·80	—	—	—	—	98·70
Béla (Dubnikberg)	VII_1	schotterreicher sandiger Thon		15·82	18·62	14·08	15·48	21·30	6·00	5·10	0·72	0·70	0·94		98·76
Muzsla (Öreg-Csipa)	VI_1	roter gebundener Thon		14·82	21·08	19·36	31·16	9·16	2·12	1·46	—	—	—	—	99·16
Béla (nordöstlich vom unteren Teich)	IX_1	roter gebundener Thon		20·40	19·76	21·00	17·10	7·54	8·60	4·30	0·10	0·06	—	—	98·86

Tabelle 5.

Sammel-ort	Be-zeich-nung	Qualität	Specifi-sches Gewicht	Volumen-gewicht	Porosität %	Hygro-skopisch. Wasser %	Wasser-capacität %	Kalk-gehalt ($CaCO_3$) %
Muzsla	XII_1	Sand	2·613	1·214	46·476	28·98	1·14	—
«	XIV_1	Lehm	2·531	1·127	44·521	32·08	2·00	0·4296
«	III_1	Thoniger Lehm	2·538	1·075	42·346	35·90	2·98	0·0216
Béla	IX_1	Gebund. Thon	2·525	1·025	40·592	39·95	3·20	—

Auf dem in Rede stehenden Gebiete ist der Kalkgehalt der Bodenarten an den meisten Stellen ausgelaugt. Die tertiären Gebiete enthalten, mit Ausname des westlichen Gipfels des Dubnikberges, keinen Kalk.

An Humus sind die Niederungen am reichsten, die Sandhügel am ärmsten ; ferner ist auch der rote gebundene Thon arm an Humus.

Die Mächtigkeit des Oberbodens schwankt in weiten Grenzen. Auf den Sandhügeln und den Hügellehnen ist derselbe in der Regel seicht ; auf flachen Gebieten ist derselbe 5—8 dcm. mächtig. Im Durchschnitt mag der Oberboden des niedrigeren diluvialen Plateaus 6—7 dcm. mächtig sein.

Der Untergrund. Den Untergrund bilden die unterhalb der oberen Humusschicht sich erstreckenden Schichten. Im Hinblick auf die Landwirtschaft ist es unerlässlich, dass jeder Landwirt über die Eigenschaften des Untergrundes im Reinen sei, denn es kommen Fälle vor, dass, obgleich die Qualität des Oberbodens den Wünschen des Landwirtes entspricht, und der Boden an Nährstoffen nicht arm ist, die Ernte dennoch keine befriedigende ist. In solchen Fällen ist der Grund hievon in erster Reihe im Untergrund zu suchen, u. zw. in dem Verhalten desselben gegen Wasser und Schnee, welche Eigenschaften ausser der Höhe über dem Meeresspiegel, der Lage und der geologischen Formation, von der Quantität und Qualität des Thones und Sandes abhängen. Der Untergrund ist auch für die landwirtschaftliche Wechselwirtschaft massgebend, vorausgesetzt, dass der Landwirt sich mit der geographischen Lage, sowie mit den meteorologischen und agrar-statistischen Verhältnissen bereits vertraut gemacht hat. Die Schlemm-Ergebnisse, sowie den Kalkgehalt des Untergrundes unseres Gebietes habe ich in nachstehender Tabelle* zusammengestellt. (Vide Tabelle 6.)

* In der Rubrik der Bezeichnung bedeutet die arabische Zahl 2 neben der römischen Zahl den Untergrund überhaupt, die Zahl 3 und 4 aber die zweite oder dritte Schichte des Untergrundes.

Tabelle 6.

Sammelort	Tiefe cm.	Bezeichnung	Qualität	Kalkgehalt $CaCO_3$	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Zusammen
					Thoniger Teil	Schlamm	Staub	Sand feinster	Sand feiner	Sand mittlerer	Sand grober	Sand gröbster	Grand	Kies	Schotter	
						Fluthgeschwindigkeit in mm.					rundgelochtes Sieb					
						.0·2	0·5	2	7	25						
					Durchmesser der Bodenbestandteile in Millimeter											
					<0·0025	0·0025-0·01	0·01-0·02	0·02-0·05	0·05-0·1	0·1-0·2	0·2-0·5	0·5-1	1-2	2-5	>5	
Muzsla (bei d. Gemeinde, nördliche Grube)	130	IV_3	Sand	4·2344	1·48	2·20	0·74	2·06	9·20	19·30	46·50	10·78	7·70	—	—	99·96
« (auf der Markung von Kis-Muzsla)	120	XII_2	«	9·46	1·90	6·04	1·70	4·64	14·24	35·90	31·40	1·90	1·88	—	—	99·60
« (östlich der Gemeinde)	110	II_2	sandiger Löss	29·7934	7·70	5·45	6·47	20·50	20·20	32·50	7·00	0·06	—	—	—	99·88
« (bei der Gemeinde, nördliche Grube)	110	IV_2	«	17·1521	5·00	11·80	4·20	22·48	25·30	13·30	13·82	0·96	1·96	—	—	98·78
« (Puszta Pap)	80	XIV_2	«	20·406	5·02	13·30	2·70	15·56	10·84	21·26	24·80	1·84	3·44	0·80	—	98·84
« (Grube, westlich der Gemeinde)	140	XVI_2	«	25·632	4·22	15·60	9·94	33·72	15·70	10·88	6·68	0·72	0·80	—	—	98·26
« (Grube, nördlich der Gemeinde)	330	IV_4	typischer Löss	28·0123	6·60	24·50	14·38	40·14	12·20	1·22	0·62	—	—	—	—	99·66
« (neben dem untern Feldweg)	80	XV_2	«	32·145	9·60	21·56	14·30	34·70	13·98	1·90	2·80	0·20	0·20	—	—	99·24
« (östlich der Gemeinde)	110	III_2	«	30·226	5·70	26·02	13·24	32·28	15·78	3·10	2·74	0·06	0·06	—	—	98·98
Béla (zw. d. unt. Teich u. d. neuen Meierhof)	130	XI_2	«	29·885	9·84	28·12	6·46	41·14	10·98	1·46	0·70	—	—	—	—	98·70
« (westlich der Gemeinde, t. P. 197)	160	VIII_2	«	24·725	9·00	25·50	18·22	28·74	12·00	2·50	3·20	—	—	—	—	99·16
Muzsla (Thalmündung des Öreg-Csipa)	160	V_2	Lösslehm	41·9099	14·40	31·50	15·96	25·74	7·98	2·50	0·58	—	—	—	—	98·66
« (Öreg-Csipa)	100	VI_2	gebundener Thon	—	25·90	20·98	15·88	28·14	7·64	0·78	0·42	—	—	—	—	99·74
Béla (nordöstlich des untern Teiches)	80	IX_2	«	—	28·32	22·76	9·80	17·34	8·38	8·50	3·64	0·08	0·04	—	—	98·86
« (Öreg-Csipa, in der Markung am Nagy-hegy)	180	XVII_2	Conglomerat	51	2				20					27		49·00

Der Sandboden enthält meist mittlern und groben Sand. Beim sandigen Löss ist der feinste und feine Sand überwiegend. Den typischen Löss charakterisirt die IV. Classe (0·02—0·05 mm. Durchmesser), d. i. der feinste Sand, dessen derselbe 30—40% enthält. Unter den grösseren Körnern über 0·2 mm. Durchmesser ist bereits wenig Sand oder Grand, dagegen mehr Mergelknollen und Schneckengehäuse. Über 2 mm. grosse Sandkörner sind in den erwähnten drei Bodenarten nicht zu finden. Beim Lösslehm ist der Hauptbestandteil Thon und Schlamm (Classe I und II), welcher keine über 0·2 mm. grosse Sandkörner enthält; die VII. Classe (0·2—0·5 mm. Durchmesser) besteht nur mehr aus Mergelknollen und Schneckengehäusen. Der gröbste Teil des gebundenen schweren Thons enthält ausser Sandkörnern auch Eisenconcretionen. Bei den Sand- und Schotterschichten sind teils Sand und Grand, teils feiner Schotter und Schotter charakteristisch. Das Conglomerat besteht aus Quarzschotter und wenig Gneissgerölle, welche durch Kalkmaterial zusammengehalten sind.

Der Kalkgehalt ist beim Sandboden der geringste, beim sandigen Löss ca 20%, beim typischen Löss durchschnittlich 30%, beim Lösslehm aber 41%. Der tertiäre gebundene Thon führt keinen Kalk.

Das specifische und Volumengewicht des Untergrundes ist grösser, als jenes des Oberbodens, die Porosität desselben dagegen geringer; das hygroskopische Wasser und die Wassercapacität desselben ist ebenfalls geringer als beim Oberboden.

Tabelle 7.

Sammelort	Bezeichnung	Qualität	Specifisches Gewicht	Volumengewicht	Porosität	Hygroskopisch. Wasser	Wassercapacität
Muzsla	XII_2	Sand	2·652	1·2308	46·41	0·76	26·13
«	XIV_2	Sandiger Löss ...	2·652	1·1766	44·36	0·90	28·49
«	III_2	Typischer Löss ...	2·652	1·0931	41·22	1·52	36·52
Béla	IX_2	Gebundener Thon	2·545	1·0516	41·32	3·20	38·02

VI. Bodenbeschaffenheit der Puszten Szt.-György-Halma und Kis-Muzsla.

Während auf der Karte 1 : 25.000 des Gebietes von Szt.-György-Halma und Kis-Muzsla blos viererlei Oberboden (Sand, Lehm, thoniger Lehm und sandiger Thon) zu bezeichnen waren, vermochte ich auf der

landwirtschaftlichen Karte (1 : 7200) die Bodenarten der beiden Pusztcn in folgende sieben Classen abzuteilen:

1. gebundener Sand,
2. thoniger Sand,
3. sandiger Lehm,
4. Lehm,
5. thoniger Lehm,
6. loser sandiger Thon,
7. gebundener sandiger Thon.

Der Boden der Niederungen ist gebundener, als jener ihrer Umgebung.

Im Untergrunde habe ich blos zwischen dem groben gelben Sand und dem sandigen Löss noch eine Bodenart constatirt, den weissen Glimmersand, welcher nur am Rande des hohen Ufers dem Oberboden nahe liegt. Ferner, nachdem der Untergrund bis zu 2 m. Tiefe an mehreren Stellen zwei Schichten bildet, so konnte ich dieselben auf der landwirtschaftlichen Karte nicht mehr ausser Acht lassen und habe selbe in der Weise gekennzeichnet, dass wenn die Sandschicht oberhalb des typischen Löss, oder unter dem sandigen Löss vorkommt, die Punktirung ober die geraden, oder unter die gebrochenen Linien zu liegen kommt.

Zwischen den sieben Oberboden- und fünf Untergrundarten gibt es natürlich Übergänge; wenn man aber auch diese bezeichnen wollte, so nähme das kein Ende, denn in der Natur gibt es keinen Sprung. Die hauptsächlichsten physikalischen Eigenschaften der einzelnen Bodenarten, sowie das Schlemmverfahren, suche ich nachstehend darzustellen.

1. Schlemm-Ergebnisse. Zu jeder Schlemmung nahm ich 50 grm. lufttrockenen Boden, welchen ich 2—10 Stunden kochte, je nachdem derselbe sandiger oder thoniger war. Nach dem Kochen liess ich denselben in destillirtem Wasser 24 Stunden stehen und hob dann das trübe Wasser ab, füllte aufs neue destillirtes Wasser hinzu und rührte die Masse auf. Nach je 24 Stunden wiederholte ich dieses Verfahren, bis die 200 mm. hohe Wassersäule nach 24 stündigem Stehen genügend rein blieb. Wenn das Setzen oft wiederholt werden muss, folglich eine grosse Menge Wassers abzudunsten wäre, so kann man, um dies zu vermeiden, den thonigen Teil in dem trüben Wasser durch Hinzufügung von Alaunlösung oder Salzsäure niederschlagen. Die Classen II, III, IV, V, VI habe ich in dem Schöne-Orth'schen Schlemmapparat gewonnen, wogegen ich die übrigen Classen durch rundgelochte Siebe absonderte.

Bei den sieben Oberbodenarten wird, vom Sand bis zum losen sandigen Thon Classe I, II allmälig grösser; obgleich im gebundenen sandigen Thon-Boden weniger Thon und Schlamm enthalten ist, als in dem losen sandigen Thon, so ist ersterer dennoch gebundener, was sich dadurch erklären lässt, dass seine gröberen Teile weit geringer sind. Gröbere Körner als der Grand kommen in keiner Bodenart vor.

Die Gebundenheit des Untergrundes wird in erster Reihe ebenfalls durch das Thon- und Schlamm-Quantum bestimmt. Die Schlemm-Classen der einzelnen Bodenarten wurden im vorigen Abschnitt bereits erwähnt. (Vide Tabelle 8, Seite 253.)

2. Der Kalkgehalt. Den Kalkgehalt bestimmte ich mit einem Scheibler'schen Calcimeter. Der Oberboden führt im Durchschnitt wenig kohlensauren Kalk, was zumeist eine Folge der Auslaugung is; der Untergrund ist, mit Ausname des groben gelben Sandes, stark kalkhaltig. Dass der Oberboden an einigen Stellen etwas mehr Kalk enthält, als im Allgemeinen, das ist teils der Düngung, teils stellenweise dem tiefern Pflügen oder aber der dünneren Oberschicht zuzuschreiben, demzufolge der kalkige Untergrund mit dem Oberboden vermengt wurde.

Nicht minder interessant und aus landwirtschaftlichem Gesichtspunkte wichtig ist es zu wissen, in welcher Form der Kalk im Boden verteilt ist. Dies veranschlaulichen nachstehende zwei vollständige Analysen, welche die Kalkmenge der Bodenbestandteile gesondert nachweisen.

Der typische Löss (IV_2) enthält im Ganzen 31·071% $CaCO_3$, welcher folgendermassen verteilt ist:

			Im Verhältniss zum ganzen Boden
Im thonigen Teil		39·25%	4·16 grm.
Im Schlamm	(0·2 mm. v.)	43·21%	9·61 «
Im Staub	(0·5 « «)	30·56%	2·00 «
Im feinsten Sande	(2 « «)	24·97%	10·43 «
Im feinen Sande	(7 « «)	21·17%	2·56 «
Im übrigen Teile	(>7 « «)	43·63%	1·59 «
		Zusammen	30·35 grm.

Der weisse Glimmersand (I_2) enthält 28·703% $CaCO_3$, u. zw.:

			Im Verhältniss zum ganzen Boden
Im thonigen Teil		33·43%	0·97 grm.
Im Schlamm	(0·2 mm. v.)	49·69%	3·32 «
Im Staub	(0·5 « «)	35·78%	1·91 «
Im feinsten Sande	(2 « «)	33·05%	7·22 «
Im feinen Sande	(7 « «)	26·36%	5·34 «
Im übrigen Teile	(>7 « «)	21·68%	9·20 «
		Zusammen	27·96 grm.



Tabelle 8.

Sammelort	Bezeichnung	Qualität	Tiefe cm.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Zusammen
				Thoniger Teil	Schlamm	Staub	Sand: feinster	Sand: feiner	Sand: mittlerer	Sand: grober	Sand: gröbster	Grand	Kies	Schotter	
					Fluthgeschwindigkeit in mm.					rundgelochtes Sieb					
					0·2	0·5	2	7	25						
				Durchmesser der Bodenbestandteile in Millimetern											
				<0·0025	0·0025-0·01	0·01-0·02	0·02-0·05	0·05-0·1	0·1-0·2	0·2-0·5	0·5-1	1-2	2-5	>5	
Kis-Muzsla (Tafel V.)	XXI_1	Gebunden. Sand	15—25	6·10	8·98	9·20	6·90	3·42	16·50	43·20	4·90	0·60	—	—	99·90
« «	XX_1	Thoniger Sand		7·24	12·24	13·48	19·12	8·24	14·00	22·06	1·90	0·90	—	—	99·18
Sz.-György-Halma (SO. 24/8. Tafel)	I_1	Sandiger Lehm		10·40	17·00	4·98	22·72	30·64	12·72	0·60	0·08	—	—	—	99·14
Sz.-György-Halma (beim Meierhof)	XII_1	Lehm		12·10	20·44	8·26	24·80	18·12	12·86	2·04	0·14	0·08	—	—	98·84
Sz.-György-Halma (Tafel XI.)	VIII_1	Thoniger Lehm		18·00	19·90	13·94	22·76	11·30	6·40	7·08	0·24	0·16	—	—	99·78
Kis-Muzsla (Tafel VIII.)	XVI_1	Los. sand. Thon (Boden der Niederungen gebundener als Umgebung)		18·16	25·48	8·96	18·00	11·04	6·30	9·04	2·04	0·12	—	—	99·14
Sz.-György-Halma (Tafel XI.)	IX_1	Geb. sand. Thon (Boden der Niederungen gebundener als Umgebung)		17·20	20·34	21·70	27·90	6·30	3·28	1·94	0·06	—	—	—	98·72
Kis-Muzsla (Tafel V.)	XXI_2	Gelber grober Sand	100	1·76	6·82	1·04	2·74	1·14	22·20	55·60	7·00	1·12	—	—	99·42
Sz.-György-Halma (SO. 24/8. Tafel)	I_2	Feiner Glimmer-Sand	110	2·90	6·68	5·50	21·86	20·26	40·24	2·08	0·08	0·04	—	—	99·64
Sz.-György-Halma (Tafel XVI.)	X_2	Sandiger Löss	110	6·84	21·34	8·90	20·84	15·10	12·16	13·20	1·08	0·08	—	—	99·54
Sz.-György-Halma (Taf. X.)	IV_2	Typischer Löss	90	10·60	24·56	6·54	41·78	12·12	2·20	1·30	0·10	0·08	—	—	99·28
Kis-Muzsla (Tafel VIII.)	XVI_2	Lösslehm	100	12·44	37·46	8·20	10·80	11·60	8·06	8·10	0·84	0·42	—	—	97·92

Dass die Summe der detaillirten Kalkbestimmung hinter der im ganzen Boden gefundenen Kalkmenge etwas zurückbleibt, mag daher rühren, dass bei der einen oder andern in dem zu bestimmenden Material ein Stückchen Schneckengehäuse oder eine kleine Mergelconcretion mehr enthalten war.

Den meisten Kalk enthält, wie gezeigt, der Schlamm; der weisse Glimmersand besteht fast zur Hälfte aus $CaCO_3$, beim Löss beträgt derselbe 43%. Auch im Thon und im Staube ist ein ansehnliches Procent vorhanden. Bei den grösseren Bestandteilen ist das Kalkquantum gewöhnlich nur in Form von Mergelknollen oder Schneckengehäusen im Boden enthalten.

3. Humusgehalt. Die Bestimmung der Humusmenge bewerkstelligte ich nach der Knop'schen Methode derart, dass ich die bei der Oxydation mit Chromsäure erzeugte Kohlensäure durch Kalilauge absorbiren liess und aus der Gewichtsdifferenz die Humusmenge berechnete.

Die Humusmenge eines Bodens hängt natürlich von der Qualität und Quantität der Düngung ab. Die Vermehrung des entstandenen Humus steht in geradem Verhältniss zu dem Thongehalt, welcher den Humus bindet.

Die beiden Sandboden enthalten mehr Humus als der Lehm, trotzdem ihr Thongehalt gering ist und ist der Grund hievon rein nur in dem landwirtschaftlichen System zu suchen. Bei dem gebundenen sandigen Thon ist zu bemerken, dass dieser der Boden einer wasserständigen Vertiefung ist, welcher noch bei 2 m. Tiefe mit dem Oberboden indentisch ist, folglich der 3·32% Humus durch die vielen organischen Bestandteile verursacht wird.

4. Das specifische Gewicht. Die Bezifferung des specifischen Gewichtes sowol der Oberboden- als auch der Untergrundarten bewegt sich in nicht sehr weiten Grenzen, was sehr natürlich erscheint, wenn man die ähnliche Bildung dieser Bodenarten berücksichtigt. Andererseits aber sehen wir dennoch, dass das specifische Gewicht des Untergrundes (im Durchschnitt 2·633) etwas grösser ist, als das des Oberbodens (durchschnittlich 2·5599), indem hierin der Humus mit geringem specifischen Gewichte fehlt, wodurch der Oberboden leichter wird.

5. Das Volumengewicht ist bei dem Sandboden am grössten, bei den Thonbodenarten am geringsten, was gleichfalls den Naturgesetzen entspricht.

6. Die Porosität des Sandbodens ist bereits beträchtlich verschieden von derjenigen der Lehm- und Thonbodenarten, sowol im Oberboden, als auch im Untergrund.

7. Die Menge *des hygroskopischen Wassers* nimmt mit dem Thon- und Humusgehalte des Bodens zu, u. zw. enthält der Sandboden 1%, der humusreiche Thon dagegen 3% hygroskopischen Wassers.

8. Die Wassercapacität des Bodens berechnete ich nach dem Wolff'schen Verfahren. Das wenigste Wasser hält der Sandboden zurück, weit mehr der Lehmboden, das meiste aber der Thon; dieselbe Stufenleiter ist auch im Untergrund wahrzunehmen.

Das hier Vorgebrachte wird durch folgende Tabelle ersichtlich gemacht: (vide Tabelle 9.)

Tabelle 9.

Bodenqualität	Bezeichnung	Kalk %	Humus %	Specifisches Gewicht	Volumengewicht	Porosität %	Hygroskop. Wasser %	Wassercapacität %
Oberboden.								
Gebundener Sand	XXI_1	—	1·722	2·566	1·198	46·53	1·268	28·33
Thoniger Sand	XX_1	0·074	2·282	2·603	1·186	45·60	2·177	34·28
Sandiger Lehm	I_1	15·699	1·26	2·60	1·122	43·15	2·19	37·49
Lehm	XII_1	7·11	2·31	2·563	1·119	43·65	2·563	36·84
Thoniger Lehm	VIII_1	0·045	1·97	2·551	1·102	43·19	2·571	34·38
Loser sandiger Thon (Boden der Niederungen gebundener als Umgebung)	XVI_1	—	2·61	2·525	1·097	43·40	2·846	33·37
Gebundener sandiger Thon (Boden der Niederungen gebundener als Umgebung)	IX_1	0·038	3·32	2·506	1·084	43·25	3·074	36·12
Untergrund.								
Gelber grober Sand	XXI_2	0·144		2·628	1·351	51·40	0·613	29·86
Feiner Glimmersand	I_2	28·703		2·677	1·254	46·84	0·452	30·53
Sandiger Löss	X_2	27·944		2·617	1·126	43·03	1·085	32·96
Typischer Löss	IV_2	31·071		2·642	1·093	41·37	1·140	34·43
Lösslehm	XVI_2	32·250		2·600	1·024	39·38	2·018	36·62

9. Die Wasser-Aufsaugefähigkeit des Bodens beruht auf dem Capillaritätsgesetze, es ist daher sehr natürlich, dass dieselbe vor Allem von der Menge der grossen und feinen Teile und der Grösse der Sandkörner abhängt. Je nachdem mehr oder weniger Sand im Boden enthalten ist, wird auch das Emporsickern rascher oder langsamer erfolgen; allein bei dem Punkte angelangt, wo die Kraft des Emporsickerns nachlässt, wird auch das Aufsaugen langsamer, ja über eine gewisse Grenze hinaus reicht dieselbe nicht.

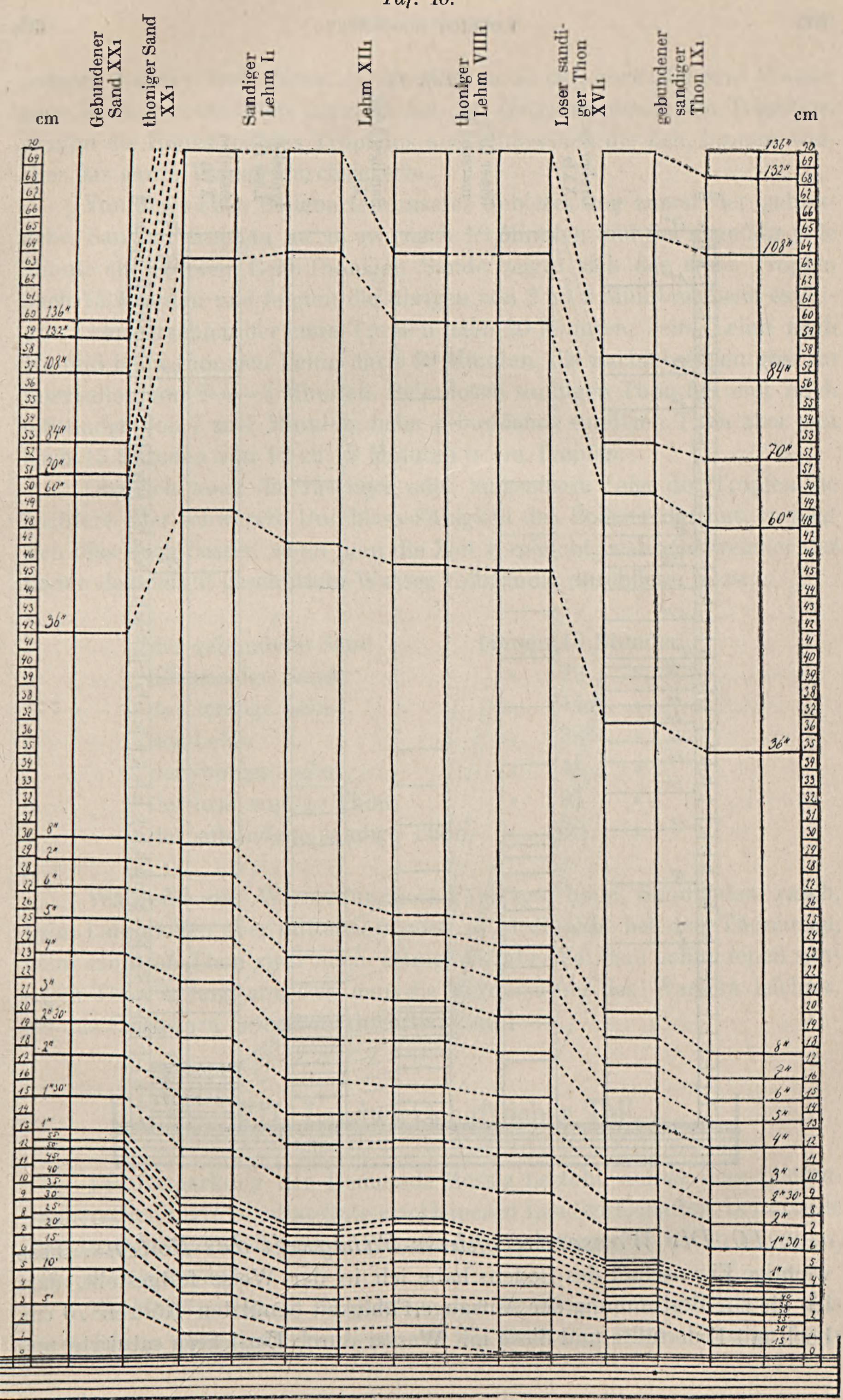
Dies sieht man beim gebundenen Sand, in welchem das Wasser über 30 cm. bereits langsamer aufgesaugt wird, wogegen im lehmigen Sand und im Lehmboden das aufsickernde Wasser allmälig höher steigt; und selbst im Thonboden erreicht und übersteigt das Wasser das Sandwasser. Im Sande sickert das Wasser anfänglich am raschesten empor, so dass dasselbe in den ersten 15 Minuten auf 6·5 cm. emporsteigt, wogegen es im Thon während derselben Zeit erst bis 0·5 cm. reicht.

Man kann behaupten, dass das Wasser im gebundenen Sand in der ersten Stunde in je 5 Minuten 1 cm., im thonigen Sand 0·75 cm., im Lehmboden 0·66 cm. und im Thonboden 0·4 cm. steigt. In den darauffolgenden Stunden wird das Aufsaugen immer langsamer; der Boden XX und I erreichte in 70 Stunden, Boden XII und VIII in 84, Boden XVI in 132, und Boden IX in 136 Stunden die Höhe von 70 cm. der Bodensäule. In dem Boden XXI. stieg das Wasser binnen 136 Stunden blos auf 60 cm. empor.

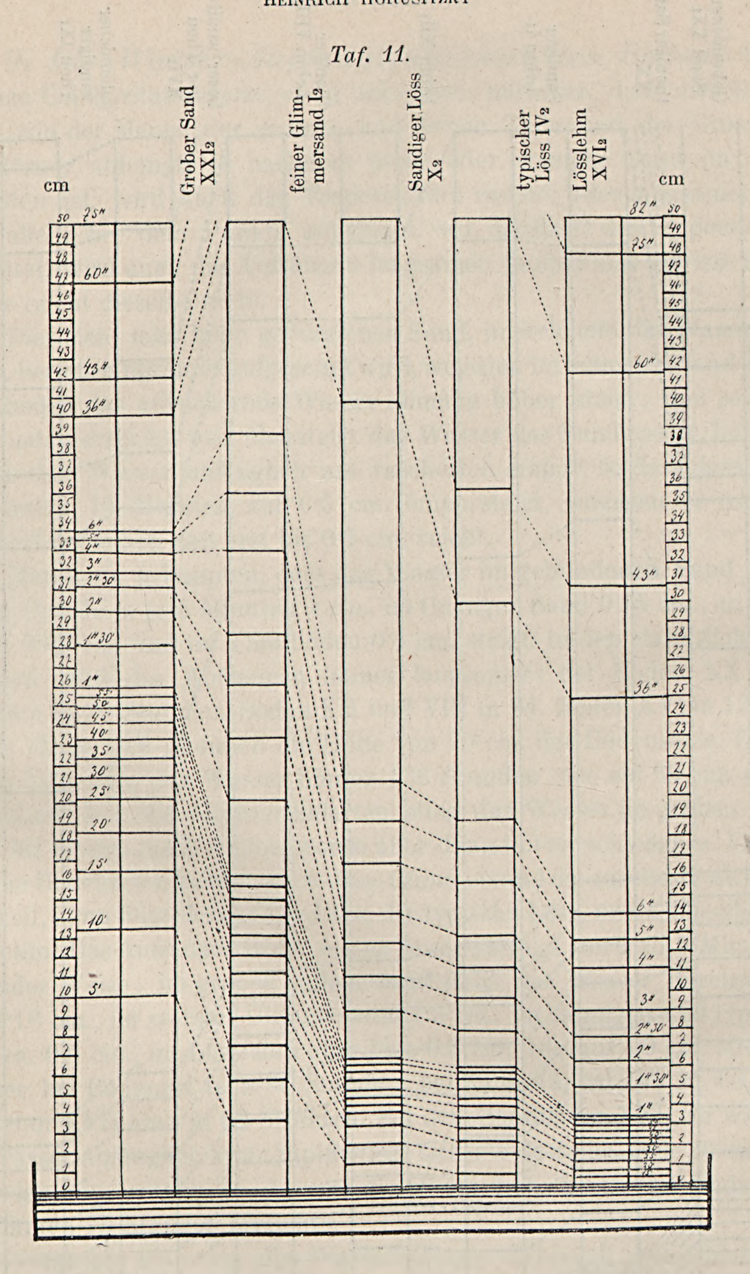
Auch bei den Untergrundarten stieg das Wasser im groben gelben Sand bis 30 cm. rasch empor, wurde aber dann immer schwächer. Von den übrigen Bodenarten besitzt der weisse Glimmersand die rascheste Aufsaugefähigkeit, dann folgt der sandige Löss, der typische Löss, und schliesslich der Lösslehm. Das Aufsaugen in der ersten Stunde erfolgt von 5 zu 5 Minuten in folgender Weise: im groben gelben Sand steigt das Wasser durchschnittlich 2·16 cm., im weissen Glimmersand 1·3 cm., im sandigen und typischen Löss ca. 0·5 cm., im Lösslehm aber blos 0·3 cm. Bis auf 50 cm. stieg das Wasser bei Bodenart I_2 in 36 Stunden, bei X_2 in 43, bei IV_2 in 60, beim Lösslehm XVI_2 aber in 82 Stunden. Bei dem Sandboden XXI_2, in welchem das Wasser anfänglich zwar rapid stieg, sickerte dasselbe über 30 cm. nur mehr langsam empor, so dass es die 50 cm. hohe Spitze der Bodensäule erst binnen 75 Stunden erreichte.

Vergleicht man nun die Wasseraufsauge-Fähigkeit des Oberbodens und der Untergrund-Varietäten, so gelangt man zu dem Resultat, dass die Sandarten des Untergrundes das Wasser durchschnittlich rascher aufsaugen, als die dazugehörigen identischen Oberbodenarten, dagegen der Löss-Untergrund und der Lösslehm das Wasser langsamer aufsaugen, als ihre Oberbodenarten.

Taf. 10.


cm
Gebundener Sand XX1
thoniger Sand XX1
Sandiger Lehm I1
Lehm XII1
thoniger Lehm VIII1
Loser sandiger Thon XVI1
gebundener sandiger Thon IX1
cm

Taf. 11.



10. Die Wasserdurchlass-Fähigkeit des Bodens. Diese wichtige Eigenschaft des Bodens habe ich in der Weise festgestellt, dass ich die zur Bestimmung der Aufsauge-Fähigkeit benützten Röhren 70 cm. hoch mit Erde füllte und diese mit Wasser durch Einsickern saturirte und

sodann auf die Bodenarten in die Röhren 20 cm. hoch 200 cm.^{3} Wasser goss. Hierauf beobachtete ich zunächst den Zeitpunkt des ersten Tröpfelns, sodann die Häufigkeit des Tröpfelns und schliesslich die Zeit, binnen welcher das ganze Wasser durchsickerte.

Von den sieben Bodenarten unseres Gebietes fing zuerst der gebundene Sand zu tröpfeln an u. zw. nach 10 Minuten und fiel ungefähr jede Minute ein Tropfen. Beim thonigen Sande zeigte sich der erste Tropfen nach 13 Minuten und folgten die übrigen von 2 zu 2 Minuten. Beim sandigen Lehm erschien der erste Tropfen nach 20 Minuten, beim Lehm nach 15, und beim thonigen Lehm nach 40 Minuten, die nachfolgenden aber in Intervallen von $2^1/_2$—3 Minuten. Beim losen sandigen Thon fiel erst nach 6 Stunden von 7 zu 7 Minuten, beim gebundenen sandigen Thon aber erst nach 15 Stunden von 12 zu 12 Minuten je ein Tropfen.

Obgleich auch die raschere oder langsamere Folge der Tropfen die leichtere oder schwerere Durchlass-Fähigkeit des Bodens darthut, so zeigt sich dies noch besser, wenn man die Zeit vergleicht, während welcher der Boden das darauf geschüttete Wasser vollständig durchliess, u. zw.:

der gebundene Sand	binnen	18	Stunden.
der thonige Sand	«	29	«
der sandige Lehm	«	44	«
der Lehm	«	38	«
der thonige Lehm	«	41	«
der lose sandige Thon	«	91	«
der gebundene sandige Thon	«	250	«

Während die Wasserdurchlass-Fähigkeit beim Sandboden rasch, beim Lehmboden aber mittelmässig ist, so ist dieselbe bei den Thonarten, beim sandigen Thon zwar noch erträglich, aber bei dem gebundenen sandigen Thon so langsam, dass man die Verdunstung des Wassers leichter, als das Einsickern desselben abwarten kann.

VII. Landwirtschaftlicher Teil.

Die Gemarkung der Gemeinde Muzsla besteht ausser dem Luczenbacherschen und Primatial-Gute aus kleineren Landwirtschaften. Der grösste Teil der Gemeinde Béla bildete vormals das Eigenthum des Baron Baldácsy, gegenwärtig Bródi's.

Kis-Muzsla, derzeit im Besitze von Luczenbacher, gehörte in den 60-er Jahren noch dem Primas an, der die Besitzung seinem Gespan, Josef

Palles für seine treuen Dienste schenkte. Nach der kurzen Bewirtschaftung durch Palles wurde die Besitzung Kis-Muzsla zunächst von Kofin, dann von Anton Erdélyi erworben. Nachdem Erdélyi drei Jahre ärmlich gewirtschaftet hatte, verkaufte er das Besiztum 1876 an Paul von Luczenbacher, der dasselbe ein Jahr selbst bewirtschaftete, dann nach dreijähriger Verpachtung 1880 an Stefan von Luczenbacher abtrat, der das Gut auch heute verwaltet.

Die richtige Einrichtung der kleinen Puszta ist rein das Verdienst des Herrn Stefan von Luczenbacher, der nach Übername des Gutes zunächst regelrechte landwirtschaftliche Baulichkeiten aufführen liess, dann aber zum Behufe der Thierzucht und Milchwirtschaft eine Simenthaler und Pinzgauer Schweizerei errichtete. Nachdem auf der Puszta keine natürliche Wiese vorhanden ist, so wird hauptsächlich Luzerner Klee, welcher vom ungarischen Joch (1200 □ Klafter) 18—20 Mtzr. ergibt, sowie Futterwicke und die Rübe als Futter verwendet.

Die Wechselwirtschaft der Puszta erstreckt sich auf 5 Jahre, u. zw. werden im ersten Jahre Kartoffel gebaut, oder frühes Korn, welches gedüngt, vom Joch 300 Mtzr. erträgt, im zweiten Jahre Rüben oder Mais, im dritten Jahre Hafer, im vierten Jahre das Joch mit 3 Mtzr. Thomas-Schlacken gedüngt, Futterwicken, und im fünften Jahre Korn, welches nach einem 16-jährigen Durchschnitt per Joch 9 Mtzr. erträgt. Gerste gedeiht auf diesem Gebiete nicht, weil dieselbe wegen des Sanduntergrundes ausdorrt. Der Weizen gedeiht nur in der Niederung, in der Parzelle VII und VIII.

Die Wechselwirtschaft der Besitzung Szt.-György-Halma erstreckt sich auf 6 Jahre. Im ersten Jahre baut man Futterwicke, pr Joch 160 Mtzr. Dünger eingeackert, im zweiten Jahre Weizen mit 10—10·5 Mtzr. Ertrag per Joch, im dritten Jahre Rüben oder Mais, welch' letzterer besonders trefflich gedeiht und 12—14 Mtzr. per Joch ergibt, wogegen die Rübe in der Regel verwelkt oder verkümmert, im vierten Jahre Gerste mit 6—7 Mtzr. Ertrag per Joch, im fünften Jahre Korn mit 6·5—7 Mtzr. Durchschnitts-Ertrag; im sechsten Jahre liegt das Feld brach.

Der Luzerner Klee, welcher 3—4 Jahre andauert, ergibt per Joch 15 Mtzr.

Das Pflügen erfolgt regelmässig im Herbst, u. zw. sowol das Stürzen des Stoppelfeldes, als auch das Tiefpflügen.

Der Saatenanbau beginnt im Frühling am 1—5. März, im Herbst ungefähr am 8. September. Die Ernte erfolgt in der ersten Hälfte des Monats Juli.*

* Die Daten gebe ich nach den Beobachtungen und Erfahrungen der Herren

Bei Vergleichung der beiden Puszten stellt sich heraus, dass der grössere Teil von Kis-Muzsla Sandboden ist, wogegen in Szt.-György-Halma die thonigen Bodenarten überwiegen.

Nun ist es interessant zu sehen, in welchem Verhältniss die *Katastralschätzung* der beiden Puszten steht.

In Szt.-György-Halma gehören ca	30%	zur	IV. Classe.
	30%	«	V. «
	30%	«	VI. «
die übrigen	10%	«	III. und VII. Classe.
In Kis-Muzsla gehören ca	42%	«	III. Classe.
	17%	«	IV. «
	34%	«	V. «
die übrigen	7%	«	II. und VI. Classe.

Also trotzdem die Puszta Kis-Muzsla im Verhältniss schlechtere Felder hat, als Szt.-György-Halma, sind dieselben dennoch zu einer besseren Kategorie gerechnet. Dieser Umstand lässt sich allerdings erklären, denn die Katastral-Einteilung wird nicht nach der Bodenqualität, sondern nach dem Reinertrag geschätzt und ich sehe selber ein, dass der Reinertrag der Puszta Kis-Muzsla, in Folge des hier befolgten Wirtschaftssystems, ein grösserer sein mag, als der von Szt.-György-Halma.

In solchen Fällen bedeutet jedoch die Bezeichnung Bodensteuer, wonach

Felder I.	Classe	pr.	ung.	Joch	(1200 □	Klafter)	mit	8·73 fl.
« II.	«	«	«	«	(1200 □	«)	«	7·50 «
« III.	«	«	«	«	(1200 □	«)	«	6·37 «
« IV.	«	«	«	«	(1200 □	«)	«	5·24 «
« V.	«	«	«	«	(1200 □	«)	«	4·12 «
« VI.	«	«	«	«	(1200 □	«)	«	3·00 «

besteuert werden, und wonach die Steuer der mit Reben bebauten Parzellen III. Classe 25·5% des Reinertrags von 12 fl. beträgt, durchaus nicht die Qualität des Bodens, sondern ob und inwiefern einer oder der andere Landwirt im stande ist, sein Feld so zu cultiviren und auszunützen, dass er einen grösseren Nutzen daraus ziehen könne, ohne Raubbau zu betreiben. Demzufolge wird durch die Katastralschätzung mehr die Arbeit

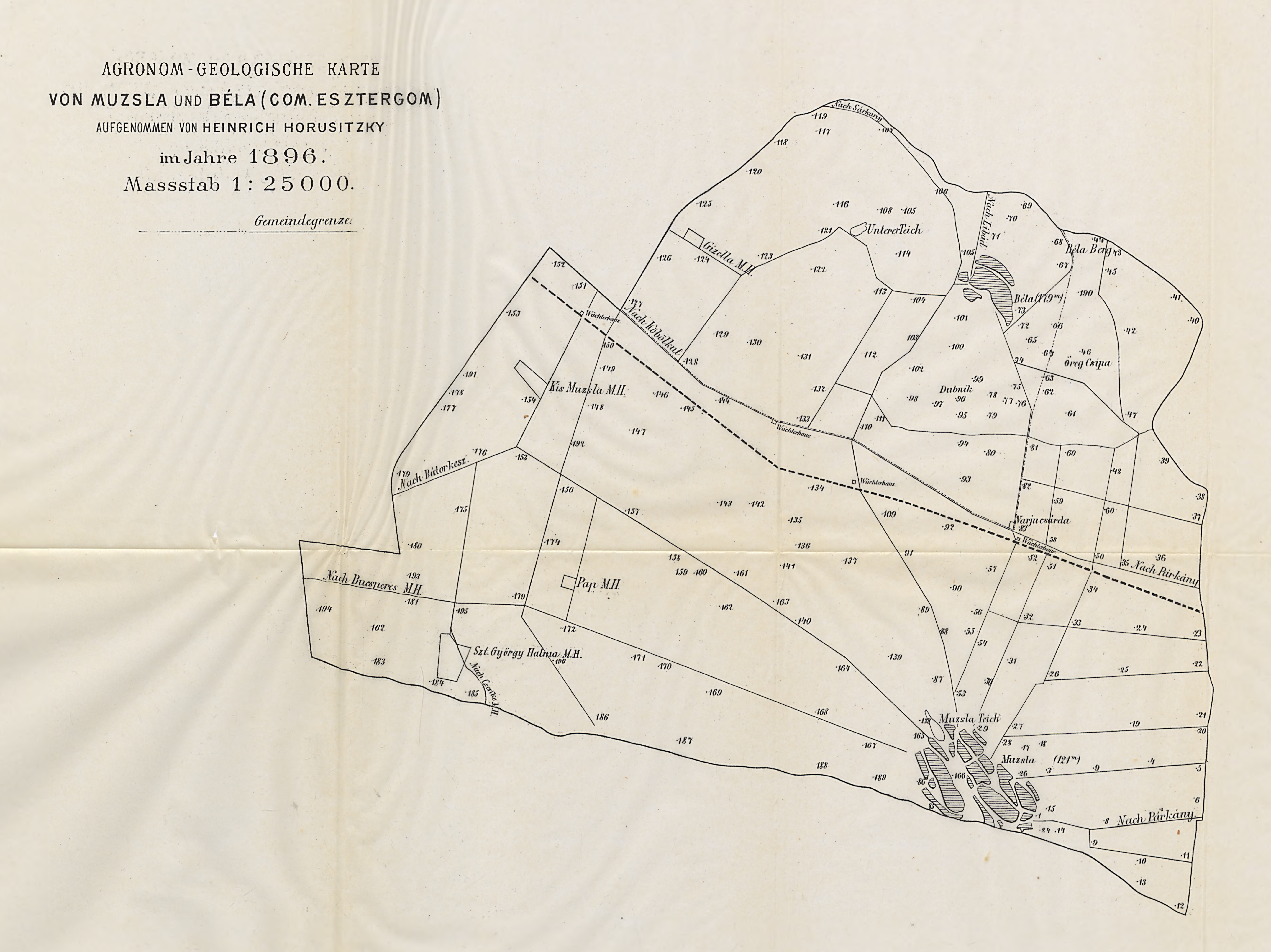
STEFAN LUCZENBACHER (bezüglich Kis-Muzsla) und GÉZA FARKAS, Primatial-Wirtschaftsbeamter (bezüglich Szt.-György-Halma).

und der Fleiss des Landwirtes, als der Boden besteuert. Der fleissigere Landwirt zahlt für dieselbe Qualität Feldes mehr Steuer, als der weniger strebsame, weil ja dessen Reineinkommen ein grösseres ist. In wieferne die Schätzung den natürlichen Verhältnissen entspricht, dies zu beurteilen überlasse ich den Landwirten.

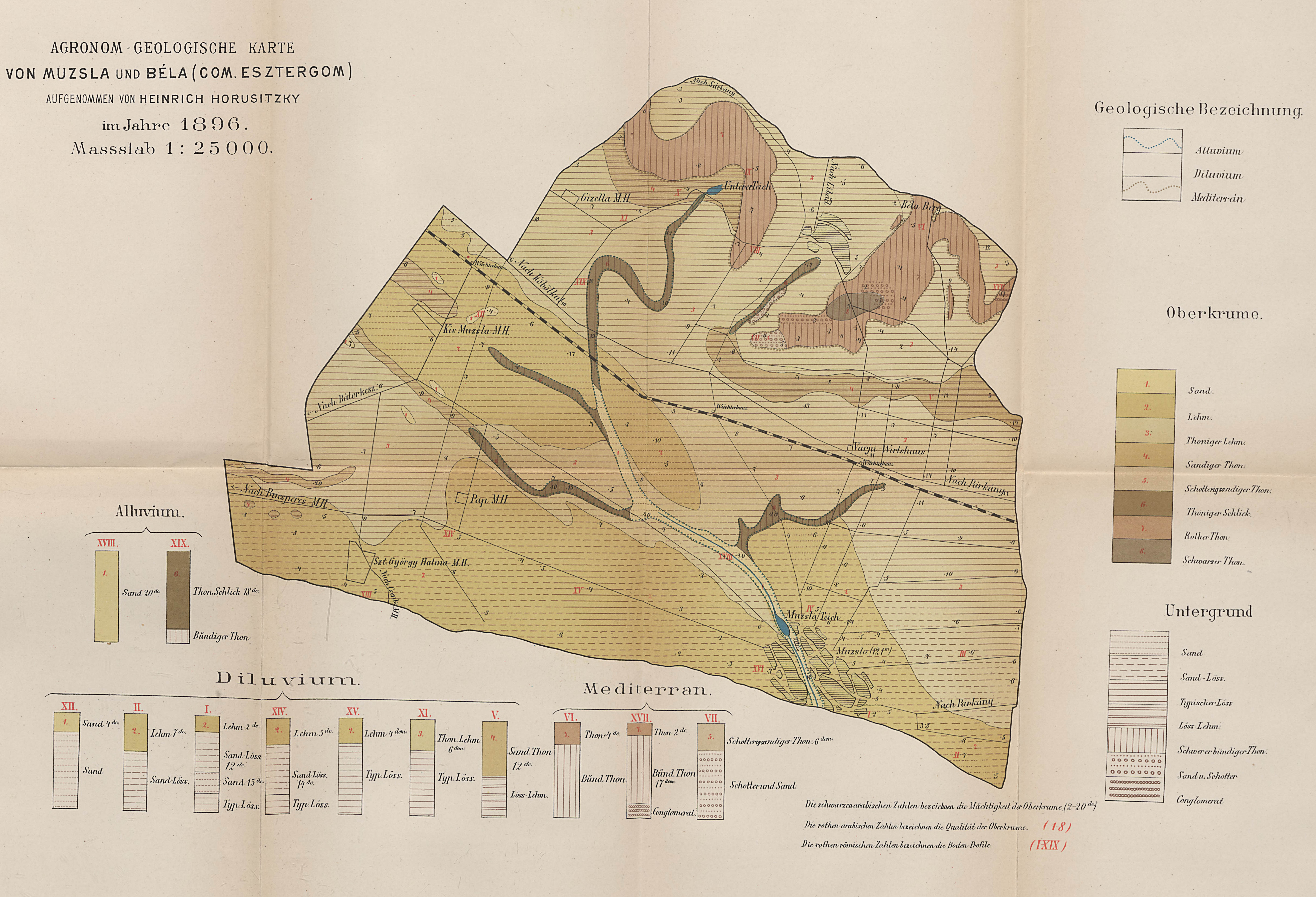
Hoffen wir, dass die Katastralschätzung dereinst nicht nach dem Fleisse des Landwirtes, sondern nach der Bodenqualität erfolgen wird.

*

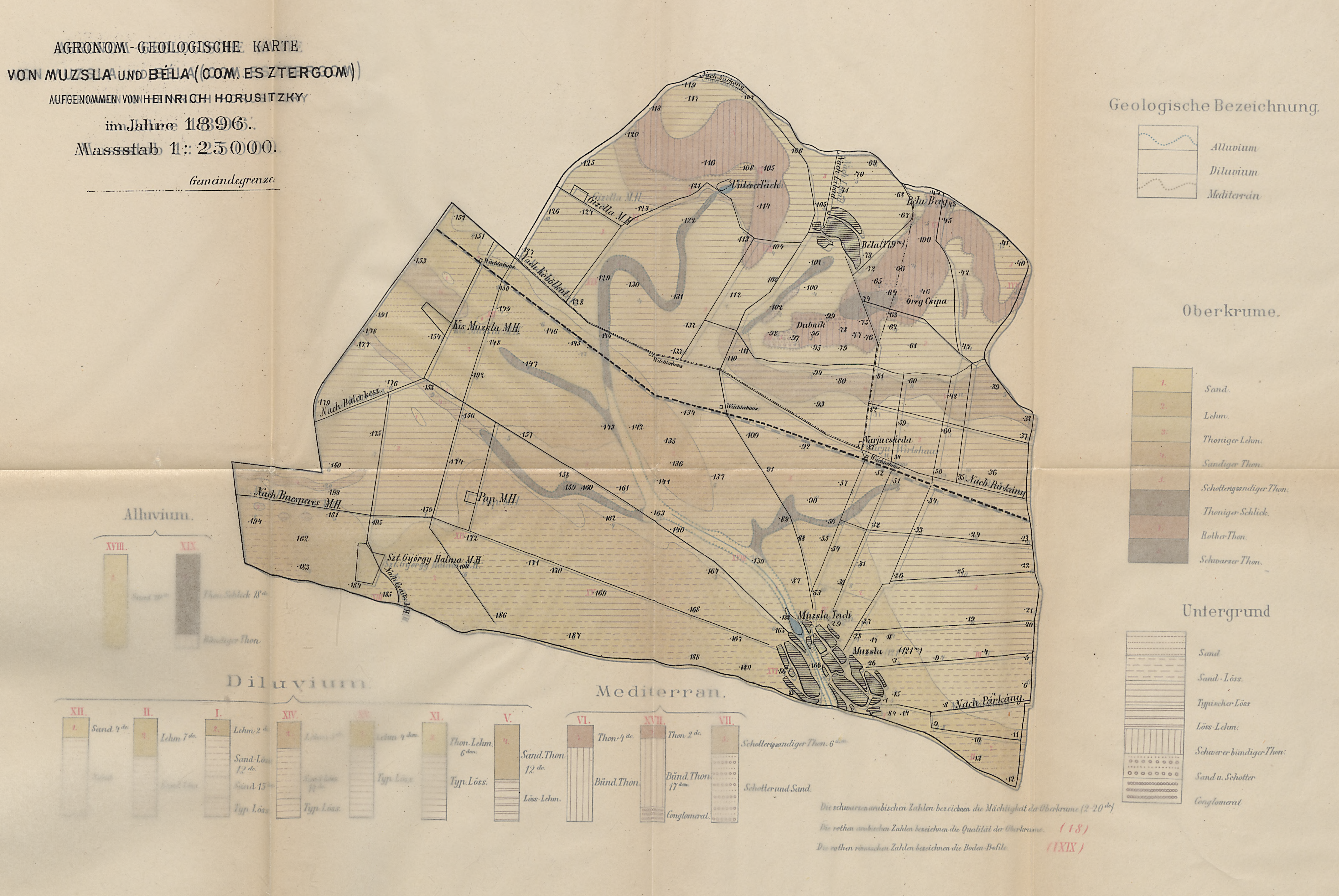
Zum Schlusse erachte ich es auch an dieser Stelle für eine angenehme Pflicht, den Herren Béla Inkey v. Pallin, kgl. ung. Chefgeologe; Stefan von Luczenbacher, Grundbesitzer; Anton Usztanek, Primatial-Inspector; Géza Farkas, Primatial-Wirtschaftsbeamter, für ihre freundliche Unterstützung meinen wärmsten Dank auszusprechen.



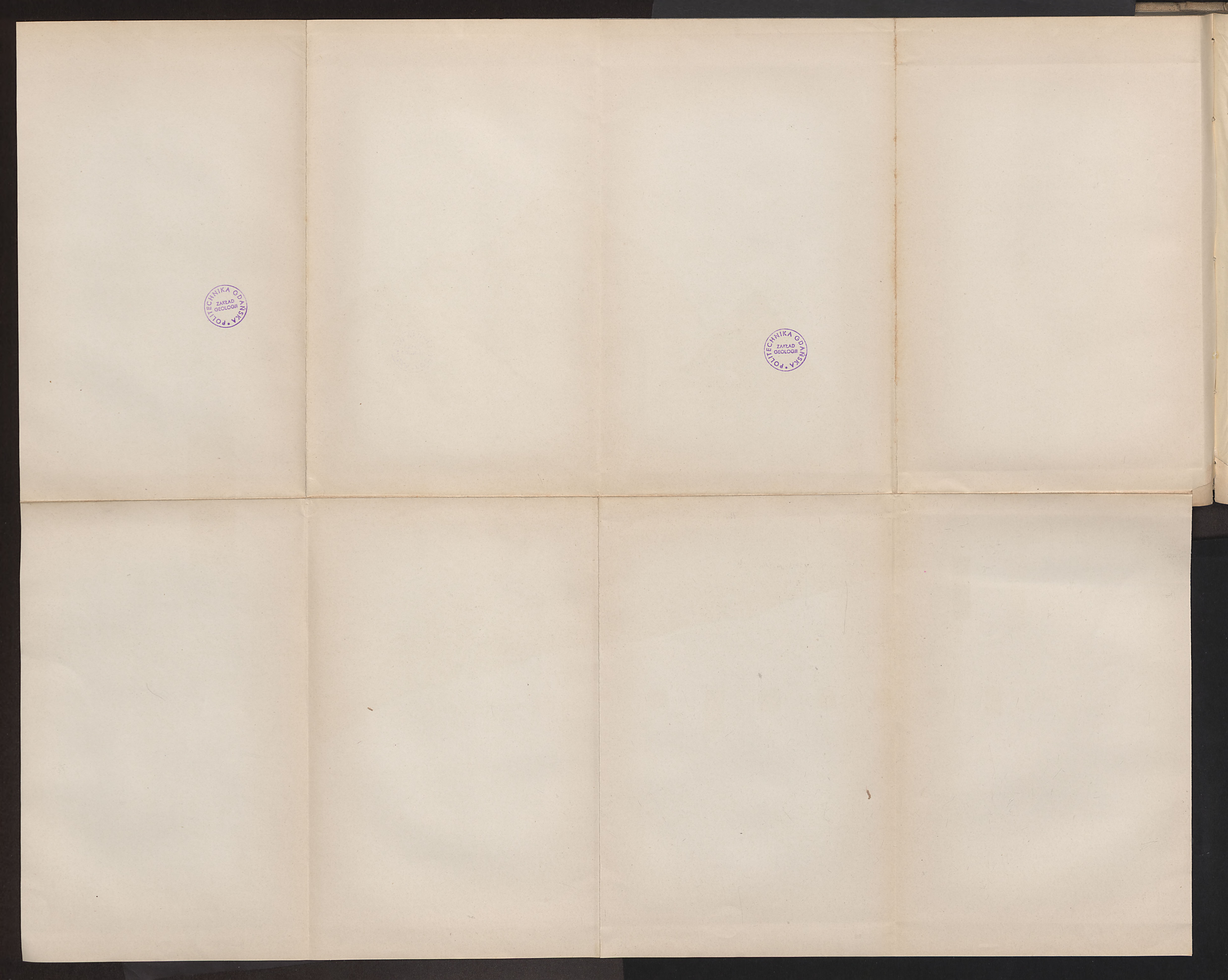
W. Grund Nachf. Budapest



W. Grund Nachf. Budapest.



W. Grund Nachf. Budapest


POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII
POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

zur Tafel III.

BODEN KARTE
VON
SZ. GYÖRGY HALMA UND KIS MUZSLA
AUFGENOMMEN VON HEINRICH HORUSITZKY
im Jahre 1896.
Massstab 1: 7200.

Flächeninhahalt von Kis Muzsla 320 ung. Joch 899 □ Klafter.
Flächeninhalt der Puszta Szt. György Halma 816 Ung. Joch 450 □ Klafter.
Zahl der Bohrungen 307/1 Eine Bohrung fällt im Durchschnitte auf 3 Joch.
(a 1200 □ Klafter) und 845 □ Klafter.

Nach Kisbaktat
Nach Pinkung
Tafel I a.
Tafel I b.
Tafel II.
Weingarten
Tafel VIII.
Tafel VII.
Tafel VI.
Tafel III.
Kis Muzsla
Tafel II.
Tafel V.
Tafel VIII. 44 3/4 Joch.
Tafel IX. 45 3/4 Joch.
Nach Muzsla
26 Joch.
Tafel VII. 46 3/4 Joch.
Tafel X. 54 1/3 Joch.
Tafel VI. 46 Joch.
Tafel XI. 50 1/3 Joch.
Wald
Tafel V. 46 3/4 Joch.
Tafel XVI. 48 1/3 Joch.
Tafel XII. 49 1/2 Joch.
Tafel IV. 45 3/4 Joch.
Nach Busspares
Nach Muzsla
13 Joch.
Tafel III. 52 3/4 Joch.
Tafel XV. 44 3/4 Joch.
Tafel XIV. 41 3/4 Joch.
Tafel XIII. 44 1/2 Joch.
16 3/4 Joch.
Friedhof
Puszta Szt. György Halma
Tafel II. 52 3/4 Joch.
Gärtner
Tafel I. 44 Joch.
Nach Csenke
24 1/8 Joch.

W. Grund Nachf. Budapest.

BODEN KARTE von SZ. GYÖRGY HALMA und KIS MUZSLA

AUFGENOMMEN VON HEINRICH HORUSITZKY

im Jahre 1896.

Massstab 1: 7200.

W. Grund Nachf. Budapest.

BODEN KARTE von SZ. GYÖRGY HALMA und KIS MUZSLA

AUFGENOMMEN VON HEINRICH HORUSITZKY

im Jahre 1896.

Massstab 1: 7200.

Tafel Ia. Tafel Ib. Tafel II. Tafel III. Tafel VI. Tafel VII. Tafel VIII. Tafel II. Tafel V.

Kis Muzsla. Weingarten. Kirchhof.

Nach Kishatház. Nach Pörkány. Nach Muzsla. Nach Batorkesz. Nach Bruspuszta. Nach Csenke.

Tafel VIII. 44 3/4 Joch. Tafel IX. 45 3/4 Joch. 26 Joch. Tafel VII. 46 3/4 Joch. Tafel X. 54 1/3 Joch. Tafel VI. 46 Joch. Tafel XI. 50 1/3 Joch. Tafel V. 46 3/4 Joch. Tafel XVI. 48 1/3 Joch. Tafel XII. 49 1/2 Joch. Tafel IV. 45 3/4 Joch. Tafel XV. 44 3/4 Joch. Tafel XIV. 41 3/4 Joch. Tafel XIII. 44 1/2 Joch. 13 Joch. Tafel III. 52 3/4 Joch. 16 3/4 Joch. Tafel II. 52 3/4 Joch. Tafel I. 44 Joch. 24 1/8 Joch.

Wald. Friedhof. Puszta Szt. György Halma. Gärtner.

Oberkrume.

1. Bündiger Sand.
2. Theniger Sand.
3. Sandiger Lehm.
4. Lehm.
5. Thoniger Lehm.
6. Boden der Mulden bündiger als die Umgebung ... Thon.
7. Boden der Mulden bündiger als die Umgebung bündig-sandiger Thon.

Flächeninhalt von Kis Muzsla 320 ung. Joch 899 □ Klafter.

Flächeninhalt der Puszta Szt. György Halma 816 Ung. Joch 450 □ Klafter.

Zahl der Bohrungen 307/1 Eine Bohrung fällt im Durchschnitte auf 3 Joch. (a 1200 □ Klafter) und 845 □ Klafter.

Untergrund

Grobkörniger gelber Sand.
Sand, darunter Löss.
Fein glimmeriger Sand.
Sand Löss, darunter Sand.
Sand Löss.
Typischer Löss.
Löss Lehm.

Die schwarzen arabischen Ziffern bezeichnen die Mächtigkeit der Oberkrume (2.20 dm.)
Die rothen arabischen Ziffern bezeichnen die Qualität der Oberkrume (1.7)
Die rothen römischen Ziffern bezeichnen die Boden Profile. (I. XXIII.)

Sand Boden.

XXI: Sand 7 dm. / Grobkörniger Sand.
III: Theniger Sand 6 dm. / Grobkörniger Sand.
XIX: Theniger Sand / Grobkörniger Sand / Typischer Löss.
XX: Theniger Sand / Sand Löss / Grobkörniger Sand.

Lehm Boden.

I: Sandiger Lehm 5 dm. / Feinkörniger Sand.
X: Lehm 4 dm. / Sand Löss / Grobkörniger Sand.
XII: Lehm 6 dm. / Sand Löss.
V: Theniger Lehm 10 dm. / Grobkörniger Sand. / Typischer Löss.
VIII: Typischer Löss.

Thon Boden.

XXII: Lockerer sandiger Thon 5 dm. / Grobkörniger Sand.
XV: Lockerer sandiger Thon 7 dm. / Sand Löss / Grobkörniger Sand.
XXIII: Lockerer sandiger Thon 10 dm. / Sand Löss.
XVI: Lockerer sandiger Thon 9 dm. / Löss Lehm.
XVIII: Bündig sandiger Thon 17 dm. / Löss Lehm.
IX: Bündiger sandiger Thon.

W. Grund Nachf. Budapest.

3.

GEOLOGISCHE AUFNAMEN

IM INTERESSE VON PETROLEUM-SCHÜRFUNGEN IM NÖRDLICHEN TEILE DES COMITATES ZEMPLÉN IN UNGARN.

VON

KOLOMAN v. ADDA.

(MIT TAFEL IV.)

Uebertragung aus dem im Juni 1898 erschienenen ungarischen Original, revidirt vom Verfasser und vom Redacteur.



November 1900.

VORWORT.

Zufolge der im Jahre 1897 erflossenen Erlässe Sr. Excellenz des Herrn kgl. ung. Ackerbauministers und der löblichen Direction der kgl. ung. geologischen Anstalt habe ich im Laufe des Sommers genannten Jahres im nördlichen Teile des Comitates Zemplén, in Kriva-Olyka, Habura, Mikova und Umgebung zum Behufe von Petroleum-Schürfungen und Aufschlüssen geologische Aufnamen bewerkstelligt.

Im Hinblicke darauf, dass die betreffenden Gebiete des Comitates Zemplén isolirt sind, werde ich dieselben jedes für sich gesondert behandeln; nachdem jedoch sowol deren geologische Verhältnisse, als auch das Vorkommen von Petroleum in denselben in der Literatur grösstenteils unter Einem erwähnt wird, so will ich die auf die geologischen Verhältnisse dieser Gegend bezügliche Literatur zusammengefasst aufzählen.

Literarische Daten.

Geologische Aufzeichnungen über den nördlichen Teil des Comitates Zemplén finden sich in folgenden Werken:

1. Im Jahre 1859: Franz ritter v. Hauer u. Ferd. freiherr v. Richthofen: Bericht über die geolog. Übersichts-Aufnamen im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858. (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1859. Bd. 10.)

2. Im J. 1868. K. M. Paul: Die geolog. Verhältnisse des nördlichen Sároser und Zempliner Comitates. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1869. Bd. 19.)

3. Im J. 1870: K. M. Paul: Das Karpaten-Sandsteingebiet des nördlichen Ungher u. Zempliner Comitates. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870. Bd. 20, S. 243.)

4. Im J. 1873. K. M. Paul: Petroleum-Vorkommen in Nord-Ungarn. (Verhandlungen der k. k. Reichsanstalt 1873. S. 49.)

5. Im J. 1873. J. Noth: Über die Bedeutung von Tiefbohrungen in den Bergölzonen Galiziens. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1873. S. 1.)

6. Im J. 1881. H. Walter: Gutachten über das Vorkommen von Nafta (Petroleum oder Bergöl) im Zempliner Comitate, namentlich in Kriva-Olyka und Hankovce. (Prospect über das Bergöl-Vorkommen A. von Andrássy und Ung. Montan-Ind.-Zeitung 1887. Nr. 15.



7. Im J. 1882. K. M. Paul: Gutachten (wie im Vorigen). (Prospect über das Petroleum-Vorkommen A. v. Andrássy und Ung. Montan-Ind.-Zeitung 1887. Nr. 15.)

8. Im J. 1883. K. M. Paul: Die neuen Fortschritte in der Karpatensandstein-Geologie. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1883. Bd. 33. S. 670.)

9. Im J. 1883. Anton Okulus: Über einige Petroleum-Fundorte in Ungarn. (Österr.-Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1883. Jahrg. 31. Nr. 38. S. 488.)

10. Im J. 1884. Dr. Béla Lengyel: A kriva-olykai földolaj analizise. (Analyse des Bergöles von Kriva-Olyka). (Prospect über das Petroleum-Vorkommen A. v. Andrássy.)

11. Im J. 1887. Anton Okulus: Über Chancen des Petroleumbaues in Ungarn. (Ungar. Montan-Ind.-Zeitung 1887. Jahrg. 3. Nr. 13. S. 99.)

12. Im J. 1892. J. Neuhof-Suski: Petroleum-Vorkommen in Ungarn. (Ungar. Montan-Ind.-Zeitung 1892. Jahrg. 8. Nr. 16—17. S. 121.)

13. Im J. 1894. J. Noth: Bohrungen in den Mulden der galizischen Petroleumzonen und in Ungarn. (Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn und die Balkanländer 1894. Nr. 19. S. 293.)

14. Im J. 1895. H. Walter: Ungarische Petroleum-Vorkommen. (Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn 1895. Nr. 10. S. 165.)

15. Im J. 1897. Géza Richter: Vélemény a zemplénvármegyei Mikova és Habura községek területén földolajra eszközlendő kutatásokról. (Gutachten über die auf dem Gebiete der Gemeinden Mikova und Habura im Comitate Zemplén zu bewerkstelligenden Petroleum-Bohrungen). (Bányászati és Kohászati Lapok 1897. Nr. 7.)

16. Im J. 1898. Alexander v. Kalecsinszky. Akriva-olykai földolaj analizise. (Analyse des Bergöls von Kriva-Olyka). (Földtani Közlöny 1897. Bd. XII.)

I. Kriva-Olyka.

Im nördlichen Teile des Comitates Zemplén, nahe zur galizischen Grenze, liegt auf den südlichen Abhängen des Höhenzuges der Beskiden die Gemeinde Kriva-Olyka und ihre Umgebung, ungefähr 4 km. westlich der Station Radvány (Izbugya) der Linie Homonna—Mező-Laborcz der kgl. ung. Staatsbahnen. Das Territorium derselben fällt auf das Sections-Blatt $\frac{\text{Zone 9}}{\text{Col. XXVI}}$ 1 : 75,000 und die Blätter $\frac{\text{Zone 9}}{\text{Col. XXVI}}$ SW. und $\frac{\text{Zone 9}}{\text{Col. XXVI}}$ NW. der Generalstabskarte im Massstabe von 1 : 25,000.

1. Oro- und hydrographische Verhältnisse.

Die Gemeinde Kriva-Olyka liegt in dem zwischen flach abfallenden Gehängen aus dem steilrandigen, engen Thale hervortretenden Gebirgsbach Kriva und wird nördlich von einem 328—333 m. über dem Meeresspiegel sich erhebenden Bergrücken, im Süden aber von dem Gipfel und Rücken des Zarubaberges (411 m. über dem Meeresspiegel) begrenzt.

Die erwähnten Bergrücken sind Ausläufer jener Wasserscheide, welche die Bäche unseres Gebietes an zwei Wassergebiete abgibt und sind durch jenen Höhenzug zu fixiren, welcher von dem nordöstlich von Kriva-Olyka 402 m. über dem Meeresspiegel gelegenen Höhenpunkt *Runszki-hrunj* südlich, dann südwestlich gegen den *Ruszkova vrh,* sodann südsüdwestlich über den *Andrijov laz* gegen den 549·4 m. über den Meeresspiegel sich erhebenden Gipfel des *Hrubovszka-Baba* (Visoki) verfolgt werden kann. Diese Wasserscheide bildet gegen Westen das Quellengebiet des Flusses *Ondova,* gegen Osten dasjenige des Flusses *Laborcz,* und ihre reichen Bäche liefern ihre Wässer westlich dem *Olykabache,* östlich aber dem *Velkibache.*

Die hydrographischen Verhältnisse dieses stark durchfurchten, durch Bäche, Wasserrisse und Gräben aufgeschlossenen Gebietes sind folgende:

Westlich der Wasserscheide sprudelt der *Krivabach,* welcher von seinem Quellengebiete von Süden nach Norden fliesst und in der Richtung des Dorfes plötzlich, nach einer nahezu rechtwinkeligen Krümmung, westsüdwestlich in die Olyka mündet.

Nördlich seiner Einmündung durchschneidet unsere Schichten mit seinem breiten Thale der *Radvanjski-Bach;* südlich von Kriva-Olyka eilt der *Paljovabach* hin, welcher, nördlich durch die von der Ostseite des Zarubaberges und die vom Kamme des *Andrijov laz,* sowie die von den fortsetzungsweisen südlichen Seitenkämmen desselben herabrieselnden Quellen gespeist, sich gleichfalls in den Olykabach ergiesst. Östlich der Wasserscheide fliesst der *Velkibach* in südöstlicher, dann südsüdöstlicher Richtung gegen die *Laborcz,* um in dieselbe einzumünden.

Zwischen dem Velkibach und dem Laborczflusse erhebt sich der breite Bergrücken des *Vrh Djil,* als Ausläufer und Seitenrücken des *Vrh Lizin* und des von der Kuppe *Runszki-hrunj* nordnordwestlich hinziehenden wasserscheidenden Rückens des *Sverzov.* Südöstlich von Kriva-Olyka und westlich von Radvány münden zwei stark verzweigte Bäche in den Velkibach, welche an dem Höhenpunkte des wasserscheidenden *Hrubovszka-Baba* entspringen und mit jähem Falle, später in Form breiter Thalbildung das Gebiet durchfurchen. Der nördlichere dieser Bäche ist der Serednjibach, der südlichere, von Südwesten gegen Nord-

osten verlaufende, der Malibach; zwischen denselben zieht der Csertez-Rücken bis zur Mündung des Velki- und Mali-Baches hin.

Das geschilderte Gebiet, dessen Höhe über dem Meere zwischen 218 m. und, als höchstem Punkt, 549 m. schwankt, ist mit durchschnittlich 400 m. hohen Bergzügen bedeckt und zeigt den Charakter des allgemein flach wellenartigen Gebirges der Karpatenzüge. Dieses stark durchfurchte Gebiet bietet in seinen Aufschlüssen reichliche Gelegenheit zur Bestimmung seiner Schichten, welche, nach ihrer steilen Lage und häufigen Faltung geschlossen, unter der Wirkung grossen Druckes entstanden sein dürften.

Die engeren Grenzen dieses, den Gegenstand meiner Aufname bildenden Gebietes waren im Norden der Radvanjski-Bach, im Westen der Olykabach, im Süden der Paljovabach, der Hrubovszka-Baba-Gipfel und der Malibach, im Osten der Laborczfluss.

2. Geologische Verhältnisse.

Das im nördlichen Teile des Comitates Zemplén, westlich des Laborcz-Flusses und der Station Radvány der kgl. ung. Staatsbahn gelegene, parallele Bergrücken darstellende Gebiet von Kriva-Olyka wird durch die alttertiären Bildungen der Karpaten-Sandsteinzone gebildet.

Dieses Gebiet betreffend, finden sich in der Literatur zwar Aufzeichnungen vor, dieselben fussen jedoch nicht auf eingehenden Beobachtungen und sind demzufolge unverlässlich.

Über die geologischen Verhältnisse von Kriva-Olyka schrieb zwar H. Walter,[1] gesteht jedoch selbst, dass er dieses Gebiet nicht eingehend untersuchte, weshalb er sich denn auch mit Reserve' darüber ausspricht. Seiner Ansicht nach repräsentiren auf dem geschilderten Terrain die oligocenen Menilitschiefer und die Magura-Sandsteine die oberen Niveaus; während die Ölspuren aus den tiefsten Eocenschichten, aus den in Galizien sogenannten Hieroglyphenschichten stammen.

In einer späteren Publication[2] behauptet er jedoch — von letzterer Voraussetzung abweichend, dass das Petroleum-Vorkommen an die Oligocenschichten gebunden sei.

Dagegen ist Julius Noth[3] der Ansicht, dass das Petroleum von Kriva-Olyka einem tieferen Niveau, als die Oligocenschichten entstamme,

[1] Gutachten über das Vorkommen von Naphtha (Petroleum und Bergöl) im Zempléner Comitate, namentlich in Kriva-Olyka und Hankovce. (Ung. Mont. Ind. Zeitung 1887, Nr. 15.)

[2] Ungarische Petroleum-Vorkommen. (Mont. Zeitung 1895, Nr. 10.)

[3] Ungarische Mont. Ind. Zeitung 1894, Nr. 19.

während es ANTON OKULUS * für aus den eocenen Hieroglyphenschichten herrührend hält.

Es ist ersichtlich, dass diese divergirenden Ansichten auf blossen Hypothesen, nicht aber auf eingehenden Beobachtungen beruhen.

Vergleicht man nach eingehendem Studium der geologischen Verhältnisse von Kriva-Olyka und Umgebung die petrographische Entwickelung dieser Schichtencomplexe mit dem geologischen Charakter anderer, in der Literatur als ähnlich gekennzeichneter Gegenden, so zeigt es sich, dass in den nordöstlichen Comitaten Ungarns, wie z. B. im Com. Máramaros, laut der Publication des Herrn Min.-Sectionsrates JOH. BÖCKH ** «Daten zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse des oberen Abschnittes des Iza-Thales, mit besonderer Berücksichtigung der dortigen Petroleum führenden Ablagerungen», solche Gesteine beschrieben sind, welche sowol hinsichtlich ihres petrographischen Verhaltens, als auch ihrer stratigraphischen Entwickelung und Wechsellagerung, mit den Schichtencomplexen, welche mein Gebiet bedecken, in auffallender Weise übereinstimmen. Diese gleichartigen Schichtencomplexe entstammen dem alt-tertiären Eocen und bestehen aus Sandstein, Thonschiefer und Mergelschiefer. Die mein Gebiet charakterisirenden jüngsten, *menilitschieferartigen*, lichten und braunen Schiefer, kann ich mit Rücksicht darauf, dass die Hornsteinausbildungen darin fehlen, dass sie auf die mittlere Schichtengruppe des älteren Eocens concordant gelagert sind und ihnen die deckenden *Magura-Sandsteine* vollständig mangeln, — nicht, wie H. WALTER gethan, zu den oligocenen Menilitschiefern rechnen ; dieselben passen ihrer Lagerung nach am besten in die obere Gruppe des Eocens. Das eocene Alter der auf dem kartirten Gebiete herrschenden Schichtencomplexe wird charakterisirt durch die in den Sandsteinen derselben gefundenen Nummuliten und Bryozoen-Fragmente, sowie durch die in denselben mächtig auftretenden Kalkadern, deren strozalkaartige Ausbildung, das in den tiefsten Schichten charakteristische Auftreten der bunten, roten, grünen und blauen Schiefer, und durch die feinkörnigen, blauen, weissglimmerigen Sandsteine mit Hieroglyphen. An der geologischen Zusammensetzung von Kriva-Olyka und Umgebung haben demzufolge die folgenden geologischen Gebilde Anteil:

Die alt-tertiäre Formation:

1. Eocene untere Gruppe.
2. Eocene mittlere «
3. Eocene obere «

* Oest. Zeitschrift f. Berg- und Hüttenwesen 1880.

** Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolg. Anstalt. Bd. XII. 1894.

Aus der Quartär-Formation:

4. Diluvium.
5. Alluvium.

Mit den beiden letzteren Bildungen wünsche ich mich hier — ihrer untergeordneten Rolle wegen, — nicht eingehender zu befassen. Die diluvialen Schotterbänke fand ich bei der Station Radvány, am rechten Ufer des Laborczflusses; das Alluvium aber wird durch die Thäler des Laborczflusses und der das aufgenommene Gebiet durchfurchenden Bäche repräsentirt.

a) *Eocen der unteren Gruppe.*

Nur an einem sehr untergeordneten Teile meines Aufnamsgebietes sehen wir die in Rede stehenden Ablagerungen aufgeschlossen, welche der grössten Wahrscheinlichkeit nach das Petroleum für Kriva-Olyka liefern. Die beobachteten tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse dieser Gegend zeigen jedoch deutlich, beziehungsweise verraten den engen Nexus dieses geologischen Niveaus mit den es überlagernden jüngeren Schichtencomplexen, was zwar bei Kriva-Olyka dem Auge nicht zugänglich ist, in grösserer Tiefe aber unter den auf unserem Gebiete zu Tage liegenden Gebilden überall zu constatiren ist; es folgt dieses Niveau im Liegenden der jüngeren Schichtencomplexe dem Verflächen und der Wellenförmigkeit dieser jüngeren Schichten. Dies beweisen jene im östlichen Teile des aufgenommenen Gebietes, am rechten Ufer des Laborczflusses sichtbaren Aufschlüsse, wo sich die concordante Lagerung der zu Tage tretenden bunten Eocenschichten unter den jüngeren, verwandten Schichtencomplexen deutlich nachweisen lässt.

Nordwestlich der Station Radvány, beim Ursprung der Wasserrisse am Abfalle des Vrh Djel, finden sich die schmutzigbraunen Schichten der oberen Gruppe des Eocens, welche noch näher zu besprechen sein werden. Diese haben sich auf die kalkaderigen, glimmerigen, blauen Schichten der mittleren Gruppe des Eocens abgelagert. Die Schichten der letzteren Gruppe fallen in der horizontalen Fläche der Cote 280 m. mit $17^h\ 30°$—$18^h\ 30°$ ein und in ihrem Liegenden treten die bunten Schiefer: rote, bläuliche und grünliche Schiefer in mächtiger Ausbildung auf, im Gefolge von grünlichen, calcitaderigen, hieroglyphischen, glimmerigen, bläulichgrünen Sandsteinen, welche unter $14^h\ 50°$ verflächen und das Eocen der unteren Gruppe repräsentiren. Es sind dies strozalkaartige, blätterige, 5—10 cm. starke, calcitaderige Gebilde zwischen braunschwarze Schiefer eingelagert. Die Sandsteine werden im Liegenden grobkörniger und bilden senkrecht stehende Bänke, die mit durchschnittlich $16^h\ 5°$, $\measuredangle\ 70°$ verflächen. Die Hieroglyphen

derselben sind kräftig ausgebildet und ziehen bisweilen sehr dick auf der Oberfläche hin.

Etwas nördlich von Radvány, neben der Gemeindegrenze, soll man auf Petroleumspuren gestossen sein, welche jedoch bei meiner Anwesenheit nicht zu beobachten waren. Gegen Süden erscheinen in den Aufschlüssen der Wasserrisse am östlichen Abhange des Vrh Djel die grünen, hieroglyphischen, feinkörnigen Sandsteine mit Calcit-Adern.

Westlich der Gemeinde, in den von der Mündung des Velki- und Mali-Baches vom Vrh Djel herabziehenden Wasserrissen fand ich zwischen schlecht aufgeschlossenem, jedoch auffallenderweise gleichfalls rotem Schieferthon und fetten, blauen und grünlichen Schiefern, feinkörnige grüne, bläulich-glimmerige Sandsteine mit Hieroglyphen, an der Oberfläche mit Quarzkrystallen und mit sehr vielen Kalkspatadern, als Repräsentanten der *eocenen unteren Gruppe.*

Entlang des östlichen Randes meines Gebietes tritt sonach, als Liegend-Schichten-Complex jüngerer Eocenschichten, die schmale Zone einer älteren geologischen Bildung auf, jedoch durch die Alluvialgebilde des Laborczflusses unserem Auge alsbald entrückt.

b) *Eocen der mittleren Gruppe.*

Jene Schichtencomplexe, welche von der oberen Häuserreihe der Gemeinde Kriva-Olyka, im Thale des Krivabaches, bis nahe zur Einmündung des Krivabaches in den Olykabach, d. i. östlich davon bis zur Brücke des Krivabaches sich verfolgen lassen, und welche Schichtencomplexe im Ganzen in der Richtung von Nordwesten nach Südosten, südöstlich des Bettes des Krivabaches, auf dem Gipfel des Zaruba, am Paljovabache, am Serednyibache und seinen Seitenbächen, auf dem Csertezkamme und am Malibache und seinen südwestlichen Nebenzweigen, in Gestalt einer antiklinalen Falte auftreten, werden durch das *Eocen der mittleren Gruppe* gebildet.

Von der im vorigen Abschnitt beschriebenen Ausbildung der Ablagerungen sind diese Schichten bedeutend verschieden und bestehen aus folgenden Gebilden:

Sandsteine: Diese sind in frischem Zustande graulichblaue, zuweilen grünliche, feinkörnige, weissglimmerige, ausnamsweise körnige und conglomeratische, sehr kalkige, mit Kalkspatadern durchzogene, bisweilen von mächtigen Calciladern durchdrungene Gebilde, untergeordnet mit Hieroglyphen und in ihr Material eingeschlossenen bituminösen Fasern und Kohlenkörnchen.

Schieferthon: Braune, harte, geritzt graue, weissglimmerige, zuweilen

schlammige Schieferthone; bläulichgraue, weisse, feinglimmerige, thonige und sandige Schiefer; erstere sehr kalkig, letztere weniger; dunkelblaue, weissglimmerige, sehr compact-feinkörnige, harte schlammige Thonschiefer und untergeordnet grünliche Thone. Die charakteristische Färbung des ganzen Schichtencomplexes ist bläulichgrau, in vielen Fällen, hauptsächlich in Folge Einflusses der Atmosphärilien grünlich.

Die Sandsteine sind glaukonitisch und zeigen grösstenteils bankige Schichtung, wo deren Mächtigkeit 2—3 dm. beträgt; auf ihren Spaltungsflächen sind dieselben sehr weissglimmerig, sehr häufig krummschalig gebogen, strozalkaartig, zeigen ab und zu wellige Runzeln, ihre Hieroglyphen sind fein. Die feinkörnigen Sandsteine wechseln zuweilen mit conglomeratischen, grobkörnigen, Quarz- und Thonschieferstücke in sich schliessenden Schichten ab.

Sowol in den feinkörnigen, als auch in den grob- und grosskörnigen Sandsteinen kommen ziemlich häufig Foraminiferen vor, welche schon bei geringerer Vergrösserung sichtbar werden. Nummuliten gelang es mir nicht zu finden, obgleich H. Walter * durch den Fund von Nummuliten im Kriva- und Malibache auf die Anwesenheit derselben hinweist. Die an Steinkerne erinnernden Formen in den conglomeratischen gröberen Sandsteinen sind wegen ihrer schlechten Conservirung zur Bestimmung nicht geeignet.

Hinsichtlich der petrographischen und stratigraphischen Ausbildung des auf meinem Aufnamsgebiete auftretenden Gesteinmateriales des Eocens der mittleren Gruppe habe ich auf Grund eingehender Beobachtungen folgendes zu bemerken.

Am Krivabache neben der östlichen oberen Häusergruppe der Gemeinde Kriva-Olyka erscheint ein Schichtencomplex, welcher seine Streichungsrichtung verändert und aus Gebilden der Gruppe des mittleren Eocens besteht.

Im Bette des Baches, in der Mitte einer in horizontaler Fläche gedachten Schichtenfalte oder fächerartigen Schichtenanordnung zeigt sich im Verflächen von 7^h 70° blauer, sehr feinkörniger, glaukonitischer, sehr weissglimmeriger, reichlich von Calcitadern durchzogener, harter Sandstein und in seinem Liegenden ein fett anzufühlender, grünlichgraublauer Letten in Form einer Rutschfläche, welcher mit blauem Schieferthon abwechselt.

* H. Walter: Gutachten über das Petroleum-Vorkommen im Zempléner Comitate u. s. w.: «Durch den Fund von Foraminiferen, unter denen Nummuliten vorkommen, sowie im Bache Kriva und in den Entblössungen des Malipatak, scheint es keinem Zweifel zu unterliegen, dass die Eocenformation hier die einzige vorherrschende ist.»

H. Walter * berichtet hierüber folgendes: «Erst bei der ersten Häuserreihe von Kriva-Olyka beobachtet man im Liegenden der Menilitschiefer ein neues Schichtensystem, bestehend aus hellgrauen Schiefern, abwechselnd mit plattigen, stellenweise mächtig gebankten Sandsteinen, welche hier wahrscheinlich dem Horizonte der galizischen oberen Hieroglyphen-Schichten, oder dem tiefsten Eocen entsprechen dürften.»

Der Wechsel der geschilderten Schichtencomplexe zeigt einen Übergang in die nordwest-südöstliche Streichrichtung, erlangt jedoch bei der Brücke oberhalb des ersten Bohrloches unter 4^h 5°—50° das normale nordwest-südöstliche Streichen wieder.

Die feinkörnigen Glimmersandsteine, auf ihrer Oberfläche zuweilen mit vom Wellenschlage herrührenden Runzeln, wechseln mit dunkleren, dann lichtblauen sandigen Schieferthonen ab, welche zuweilen ins Grünliche spielen und blätterig zerfallen. Die Sandsteine sind sehr reich an Kalkadern und ihre Spaltungsflächen sind mit ganzen Nestern von Calcit-Krystallen bedeckt.

Gegen das Dorf schreitend, sind am linken Ufer des Krivabaches in Folge einer Abrutschung die weiteren Aufschlüsse unzugänglich und findet man dieselben einesteils in den vom Gipfel des Zaruba herabreichenden Wasserrissen, und noch schöner unterhalb des Dorfes im Krivabache, nahe zu dessen Vereinigung mit dem Olyka-Bache, in der Nähe der darüber führenden Brücke.

In dem bei dieser Brücke vom Zaruba herabreichenden Wasserrisse und dem darüber befindlichen Fussstege zeigen sich nach Hora 6 einfallende Schichten, und zwar bläuliche, glaukonitische, feinkörnige Sandsteine und glänzend bläulichgraue, kalkige Schieferthone von ähnlichem Habitus, wie im Bache ober dem Dorfe.

In dem westlich dieses Grabens befindlichen nächsten Graben oberhalb der Dorfschenke, an der Einmündung desselben in den Krivabach fand ich herrschend auftretende Sandsteine, dieselben sind glaukonitisch, grünlich, hart, von Kalkadern durchzogen, glimmerig und fein hieroglyphisch; sie verflächen nach 4^h, 5^h und 6^h mit 50—60°, und wechseln mit bläulichen Schieferthonen ab. Die Oberfläche dieser Sandsteine ist zuweilen rostrot gefärbt. Näher zum Gipfel des Zaruba kommen weiche Sandsteine, sowie grünliche, glaukonitische, an der Oberfläche mit schillernden Quarzkrystallen bedeckte, harte Sandsteine vor.

In dem noch westlicher vom Zaruba herabziehenden Graben, welcher unterhalb des Dorfes in den Krivabach einmündet, finden sich Schichten-

* Gutachten über das Petroleum-Vorkommen im Zempléner Comitate, namentlich in Kriva-Olyka. (Ung. Montan-Industrie-Zeitung 1887, Nr. 15.)

complexe von ähnlicher Entwickelung und petrographischem Charakter, wie die vorhin erwähnten, u. zw.:

An diesem Bache aufwärts schreitend, findet man einen senkrecht stehenden, zuweilen überkippten Schichtencomplex, in welchem die Sandsteine eine vorherrschende Rolle spielen. Die Schichten sind gefaltet und ziehen im Allgemeinen in nordwest-südöstlicher Streichrichtung hin, um sodann nach 14^h mit 80—90° und 2^h 10°—3^h sehr steil einzufallen.

Ungefähr in der Höhe von 350 m. über dem Meeresspiegel findet man braune, geritzt graue, harte Schieferthone in senkrechter Stellung; sie sind nicht kalkhältig. Im Hangenden derselben wechselt braungrauer, feinkörniger Glimmersandstein mit diesem Schiefer ab; dann nach 14^h 5° unter Winkel von 85° verflächend, tritt ein feinkörniger, bläulicher, mit grösseren weissen Glimmerblättchen erfüllter Sandstein auf, welcher mit sehr feinkörnigem, glaukonitischem, feinglimmerigem, grünlichem Sandstein mit grünen Schieferthon-Einschlüssen, und mit bläulichgrauem Schiefer abwechselt.

Dieser Sandstein ist sehr krummschalig, stellenweise 4 m. mächtig, von Kalkadern dicht durchzogen und seine Spaltflächen mit Calcit-Krystallen stark bedeckt.

Dort, wo von Osten ein Seitengraben in den Bach einmündet, d. i. gegen das Hangende der Schichten, findet man senkrecht gestellte, sehr harte Sandsteincomplexe, welche sich in 3 cm. starken Bänken ablösen, feinkörnig, weissglimmerig, grünlichblau sind. Unter diesen Schichten kommt ein 2—2·5 cm. mächtiger grobkörniger, sandig-conglomeratartiger, ausgelaugter Quarzit-Sandstein mit Quarz- und grünen Thonschiefer-Einschlüssen vor, dessen eingelagerte feinkörnige Sandstein-Gebilde strozalkaartig-krummschalig und von Kalkadern durchzogen sind. Zu dem Hauptbache zurückgekehrt, kommen noch immer nach 14^h 7° mit 75° verflächende braune Schiefer vor, welche stellenweise rundliche Protuberanzen aufweisen und mit dem erwähnten grünlichen, harten, von Kalkadern durchzogenen, ganze Katarakte bildenden Sandstein abwechseln. Ungefähr in der Höhe von 450 m. ü. d. M. stiess ich auf eine, rundliche knollige Concretionen bildende Schichtenserie blätterigen, sandigen, schlammigen, glimmerigen, grünen Schieferthones, welcher unter 14^h mit 10—60° verflächt, stark zerklüftet und krummschalig ist. Derlei und ähnliche braune, nicht kalkhaltige Thonschiefer; mit feingekörnten Sandsteinen abwechselnd, kann man auf dem Zaruba fast bis zum Anfang des Wassergrabens vorfinden, welchen die «menilitartigen» Bildungen des Eocens der oberen Gruppe auflagern.

Die westlich von diesem Graben, unten im Bette des Krivabaches aufgeschlossenen Schichten fallen schon ganz nach Südwesten ein. Das

Verflächen derselben ist bedeutend flacher, als jenes der östlich des Dorfes aufgeschlossenen Schichten und es ist ersichtlich, dass hier schon der südwestliche Flügel der antiklinalen Schichtenfalte auftritt.

Diese Schichtencomplexe, welche sich an jenem Teile der unterhalb des Dorfes befindlichen Wiesen befinden, wo sich diese verengten und die steilen Ufer des engen Flussbettes des Krivabaches überbrückt wurden, sind in grosser Mächtigkeit aufgeschlossen, u. zw. in folgenden Schichtenreihen vom Liegenden zum Hangenden:

1. Dunkelgrau-blauer, harter, feinkörniger, sehr klein-weissglimmeriger Schieferthon;

2. feinkörniger, glimmeriger, harter, kalkaderiger, auf den Spaltflächen mit Calcit-Krystallen bedeckter, kalkiger Sandstein, mit schwarzen asphaltartigen, bituminösen Fasern;

3. graulichblauer, kalkiger, glimmeriger Schieferthon;

4. feinkörniger, sehr weissglimmeriger, strozalkaartiger, von Kalkadern sehr durchdrungener Sandstein mit einzelnen braunen, graubläulichen, linsenartigen Schieferthon-Einflüssen und mächtigen Calcitkrystall-Absonderungen; in seinem Hangenden ist eine grosse Abrutschungsfläche wahrzunehmen;

5. graulicher, bläulichbrauner Schieferthon.

Diese Schichtenreihe bildet einen ungefähr 1·5 m. mächtigen Schichtencomplex, verflächt nach 14^h unter 10°—25°—30° flach und zeigt auch in ihrer Verflächungsebene Falten und wellenartige Ausbildung.

Im Hangenden dieser Schichtencomplexe, weiter unten im Bache, finden sich ebenfalls braune Schiefer und Sandsteine, nach 15^h und noch steiler verflächend; letztere sind hier in frischem Zustande feinkörnig und glimmerig, bläulichgrau, mit kleinen Hieroglyphen, welche stellenweise in der Richtung gerader Linien verlaufen.

Was die Verbreitung der beschriebenen bläulich-grünlichen Sandsteine und blauen Schiefer an den flachen rechten Abhängen des Krivabaches und des nördlicheren Bergrückens von dem Punkte 328 m. ü. d. M. bis zu dem 338 m. hohen Punkte betrifft, so finden wir jene grünlichen, glaukonitischen Sandsteine zuweilen in conglomeratartiger Ausbildung, mit grünen Schieferthon- und Quarz-Einschlüssen und Gebilden, welche unbestimmbaren Steinkernen ähnlich sind.

Die Sandsteine sind in grünlichem, fettigem Letten eingelagert, auf ihrer Oberfläche glänzen kleine Quarzkrystalle; stellenweise wechseln sie dickbankig und mit graulich-blauen Schiefern wechsellagernd ab.

Hinsichtlich der Ausbildung im Paljovabach und seinen Seitengräben der zum Eocen der mittleren Gruppe gehörenden Gesteine sind dieselben mit oberwähntem petrographischem Charakter gleichfalls mächtig ausgebildet.

Der erste Aufschluss im Paljovabache zeigt sich bei der Bifurcation desselben mit dem Olykabache, jedoch nur untergeordnet, denn gegen Osten hört jeglicher Aufschluss auf und bloss in der Nähe der Mündung des in den Paljovabach südwärts einmündenden ersten Seitengrabens findet sich der typische, glaukonitische, grünlichbläuliche, harte, sehr zähe, feinkörnige, von Calcitadern durchdrungene Sandstein, mit bläulichbraunen Schieferthonen wechsellagernd.

Während die Schichten hier ein Verflächen nach 15^h mit 50° zeigen, finden wir bei dem Punkte 348 m. Seehöhe des bewussten Baches eine 90°-ige steile Schichtenstellung; wogegen dieselben im Quellengebiete des Paljovabaches ein entgegengesetztes, nach 4^h und steiles, 80°-iges Verflächen zeigen, als klares Zeichen der antiklinalen Ausbildung des Eocens der mittleren Gruppe. Die Sandsteine sind von Foraminiferen erfüllt, welche schon bei geringer Vergrösserung sichtbar sind. Im Streichen dieser Schichtencomplexe gegen Südosten stossen wir überall auf typische, gleiche petrographische Ausbildungen derselben, und können wir sowol im Seredpji-Bache und seinen Nebenschluchten, als auch am SO-lich folgenden Csertez-Rücken und im Malibache die antiklinal gestaltete Ausbildung der Schichten in der Weise beobachten, dass sie an der westlichen Seite nach 14^h unter 30°—50°, innerhalb der östlichen Grenzen aber nach 4^h mit 5° und 5^h mit 50°—80° verflächen. In der Nähe des Zusammenflusses der Seitenbäche des Serednjibaches, in der Einsattelung des Csertez-Rückens, ungefähr bei dem Punkte 279 m. Seehöhe des Malibaches treten steil stehende Schichten-Complexe auf und deuten gewissermassen die Fortsetzung der NW-lich constatirten Sattellinie in der Streichungszone der eocenen mittleren Gruppe an.

In petrographischer Hinsicht nehmen auf diesen Gebieten die graublauen, feinkörnigen Sandsteine die herrschende Rolle an, welche mit bläulichen, kalkigen Thonen abwechseln. Die Schieferthone wechseln stellenweise mit 3 cm. starken Sandsteinen und Sandsteinschiefern mit braunen Limonit-Concretionen ab, welche strozalkaartig gebogen sind (Malibach).

Neben dem braungrauen Schiefercomplex auf dem Csertez-Rücken, bei der Cote 417—420 m. findet man blaue, kalkige, glaukonitische Sandsteine mit Hieroglyphen, abwechselnd mit feinkörnigen grauen Schieferthonen. Auf dem Rücken, in der Einsattelung desselben, beiläufig der Cote 380—390 m. Seehöhe entsprechend, stösst man auf steil stehende Schichtenköpfe. Es sind dies grauliche, blaue, an ihren Spaltungsflächen sehr weiss glimmerige und von Calcitadern durchdrungene Sandsteine; stellenweise sind sie grün, verwittert braun; im Liegenden kommen sie mit bläulichen Schieferthonen vor. Jenseits der östlichen Erhebung der Einsattlung treten bereits jüngere Schichten auf.

In dem Serednji-Bache finden wir ebenfalls den grünlichen, blauen, glaukonitischen Sandstein und die bläulichen Schieferthone vor; die Sandsteine zeigen Calcitadern, und sind feinkörnig, glimmerig, dann schieferig und bilden 4—5 cm. dicke Platten. In der Mitte des südsüdwestlichen Hauptarmes des erwähnten Baches finden wir in mächtiger Ausbildung bläuliche, compacte, harte, feinkörnige Sandsteine, mit vielen Sprüngen und steil einfallend, in grosser Mächtigkeit mit Sandsteinschiefern und darüber gelagert braune Schiefer vor. Die Schieferthone sind glimmerlos und gegen den Rücken mit braunen, schmutzigen, grobkörnigen Sandsteinen abwechselnd. Dies sind schon Repräsentanten der Hangendschichten.

Bei Schilderung der geologischen Verhältnisse des kartirten Gebietes erwähnte ich bereits der östlich des Rückens des *Vrh Djel* vorkommenden Aufschlüsse, welche sich auf die, im Liegenden des Eocens der oberen und mittleren Gruppe auftretenden älteren Schichten beziehen und welche dort durch ihr auffallend abweichendes Äussere und ihren Habitus die Aufmerksamkeit auf sich ziehen.

c) *Eocene obere Gruppe.*

H. Walter äusserte sich in seinem «Gutachten über das Vorkommen von Nafta (Petroleum oder Bergöl) im Zempliner Comitate, namentlich in Kriva-Olyka etc.»* über die jüngsten geologischen Bildungen Kriva-Olyka's in folgender Weise: «Von der Eisenbahnstation Radvány, den Velkipatak hinauf . . . im Flussbette sieht man Schichten der Menilitschiefer mächtig entwickelt, welche hier stellenweise den Habitus der galizischen Menilitschiefer tragen.» . . . «Auf den Menilitschiefern ist an den höchsten Kuppen der Magura-Sandstein (Oligocen) entwickelt.» . . . «Vom Bergrücken einem kleinen Bache entlang gegen Kriva zu, sieht man die Menilitschiefer in einer enormen Mächtigkeit entwickelt, einige Knickungen bilden etc.» Man ersieht, dass H. Walter die auf meinem Gebiete, entlang des Weges von der Laborcz nach Kriva-Olyka und in dem Bache aufgeschlossenen, steil einfallenden, geknickten, schmutzig-bräunlichgelben Schieferthon-Bildungen als Menilitschiefer betrachtete, beziehungsweise zu den Schichten des Oligocens zählte.

Wenn man die oberwähntenten Bildungen, welche den grössten Teil meines Aufnamsgebietes beherrschen, inwiefern sie das Gebiet des Velkibaches sowol gegen Osten (Vrh Djel), als auch gegen Westen (Krivabach), Norden (Runskj hrunj) und Süden (die Gegend des Zusammenflusses des Velki- und Malibaches) bedecken, genauer untersucht, so zeigt es

* Ung. Mont. Ind. Zeitung 1887. Nr. 15.

sich, dass dieselben aus mergeligen Schieferthonen, aus glimmerigen, sandigen und kalkigen Schiefern, sowie aus lose gefügten kalkigen, feinkörnigen, glimmerigen Sandsteinen, untergeordnet mit Hieroglyphen, stellenweise mit quarzitartigen Einlagerungen — bestehen.

Die Schiefer charakterisirt die bräunlichgraue Farbe, welche zuweilen ins Bläuliche oder Gelbe übergeht, wie auch ihre Kalkführung und ihre überaus starke Geknicktheit. Die Sandsteine, welche in frischem Zustande bläulichgrau, verwittert schmutzig-braun sind, bilden in den Schiefern untergeordnete Bänke, blätterige und plattige Absonderungen. In dem ganzen Gebiete fand ich in diesen, ihrem Habitus nach den Menilitschiefern unstreitig ähnlichen Schiefercomplexen den «*Menilit*», die *Hornsteinbildungen* nicht; ebensowenig im Hangenden der geschilderten Schieferthone die von H. Walter erwähnten *Magura-Sandsteine*. Aus diesem Grunde halte ich es nicht für motivirt, diese Schichten zum Oligocen zu rechnen, auch schon deshalb nicht, weil ihre überall concordante Lagerung auf die in ihrem Liegenden auftretenden Gebilde des Eocens mittlerer Gruppe für deren Hangend-Lagerung sprechen.

Eine detaillirte Schilderung der *Eocenschichten* der *oberen Gruppe* von Kriva-Olyka gebe ich nachstehend.

Die vom Bahnkörper der kgl. ung. Staatsbahn gegen die Gemeinde Izbugya-Radvány, beziehungsweise am rechten Ufer des Laborcz, vom Vereinigungspunkte des in denselben einmündenden Velki- und Mali-Potok südlich und nordwestlich bewerkstelligten Schürfungen zeigten die steile Stellung dieser Schichten, nach 15^h NW—SO streichend und mit 70°—90° einfallend, und die Abwechslung von Sandstein und Schieferthon in denselben.

Die Sandsteine sind 3—4 dm. dick, schmutzig-braun, rostfarbig, in frischem Zustande graublau, feinkörnig mit glimmeriger Ausbildung, abwechselnd mit Schichten lichtgrauen, dann braunen Schieferthones. Diese Schichten sind gefaltet, strozalkaartig und sowol beim Mali-, als auch beim Velki-Potok in mächtiger Entwickelung verbreitet. Im Bette des Velki-Potok und dem rechten Ufer desselben entlang nehmen die Schichten dieser Bildungen die Einfallsrichtung nach 15^h mit 70° an, wogegen sie am linken Ufer des Baches und östlich davon, an der Westseite des Bergrückens des Djel entgegengesetzt, nach 4^h, 5^h mit 30°—40° einfallen, dabei aber bezeugen sie eine vollkommen gleiche petrographische Entwickelung. Dem südwestlichen Laufe des Mali-Potok entlang treten im Liegenden dieser schmutzig gefärbten Schichtencomplexe alsbald die blauen Sandsteine des Eocens der mittleren Gruppe auf, welche wir auch noch bei dem Höhenpunkte 374 m. ü. d. M. des nördlich liegenden, in südwestlicher Richtung hinziehenden Csertez-Rückens vorfinden. Von diesem Punkte an wechseln

die braunen, weisslich-grauen, kalkigen Schieferthone mit 4—5 dm. dicken, sehr gefalteten, strozalkaartigen, kalkigen, weissglimmerigen, grauen Sandsteinen ab. Die Schiefer sind stellenweise ganz lichtgelb und erinnern lebhaft an die *Menilitschiefer*. Die Sandsteine wiederholen sich gegen das Hangende in 13—14 m. Entfernung, bald wechseln sie wiederholt mit den Schiefern ab, sind blätterig, von schieferartiger Entwickelung und durchschnittlich steil, unter 15^h mit 80° einfallend.

Dieser Schichtencomplex beginnt weiterhin gegen Osten, auf dem Wege des Bergkammes in dichterem Wechsel aufzutreten, die Schieferthone nehmen eine stets lichtere Färbung an und wechsellagern mit 5—6—8 cm. starken, durcheinander geworfenen und geknickten Sandsteinen, zeigen sich in Form von schwarzen Schiefereinlagerungen, um dann lichter und rostfarben zu erscheinen; ihr Verflächen wird immer flacher, und zeigt 14^h mit 10°, 15^h mit 55°. Stellenweise sind die Sandsteine mit Calcitadern durchzogen, und sogar Hieroglyphen zeigen sich.

Ungefähr bei dem Punkte 260 m. ü. d. M. des Bergrückens nehmen die Sandsteine einen härteren Charakter an, wechseln in Gestalt von stellenweise 1—5 dm. starken, harten, bläulich-grauen, glimmerigen, feinkörnigen Sandsteinbänken, mit schmutzig braunen, grauen Schiefern und weiterhin mit rostfarbenen, blätterig zerfallenden Sandsteinen ab, deren Schichtenköpfe Calcit-Beschläge tragen. Dies lässt sich bis zum Bette des Baches verfolgen, wo sie mit den Schichtencomplexen des oberwähnten, bei der Mündung des Mali-Potok gefundenen, schmutzig braunen, glimmerigen Sandsteines und der lichtgrauen Schieferthone verschmelzen.

Wenn man von hier aus nach Nordwesten, dem Velki-Potok entlang aufwärts schreitet, so kann man bis an die Mündung des Serednji-Potok die oberwähnt entwickelten Schichtenreihen constant verfolgen. Zuweilen wechselt der nach 15^h streichend steil einfallende dicke Sandstein mit den *menilitartigen* Schieferthonen ab.

Eine ebenfalls ähnliche Entwickelung bemerken wir in der westlichen Thalung des Serednji-Baches, wo, obgleich die Aufschlüsse untergeordnet sind, die braunen Sandsteine und schmutzigen Schieferthone bis zur zweiten Bifurcation des Baches verfolgt werden können, und im ersten, nach Südosten, vom Vrh Kriz westlich laufenden Bache unter 90° senkrecht stehen.

Dem Velkibache entlang aufwärts gegen den Vrh Kriz und Vrh Ruskova, kommen mit der erwähnten petrographischen Entwickelung unter 15^h mit 50° verflächende Schichten vor, während am linken Abhang des gedachten Thales nach 4^h mit 50°—65°—70° einfallende schmutzig rostfarbene, weissglimmerige, feinkörnige Sandsteine und braune Schiefer sich bis zum Gipfel des Vrh Djel hinaufziehen.

Man kann somit dem Thale entlang eine *antiklinale, wellenartige* Entwickelung der Schichten beobachten.

Bei 392 m. ü. d. M. zu dem Vereinigungspunkte der Rücken Vrh Kriz und Vrh Ruskova hinaufgelangt und von da in NNW-licher Richtung, von dem Quellengebiete des Kriva-Baches in dessen engem Bette hinabschreitend, findet man mächtige Aufschlüsse der Schichten des gelbbraunen, feucht kaffeebraunen, glimmerigen, feinkörnigen, stellenweise sandigen Schiefers, abwechselnd mit dünn geschichteten feinkörnigen, glimmerigen, graugelben Sandsteinen, in welchen Kohlenspuren und Streifen vorkommen. Die Sandsteine sind strozalkaartig, gefaltet und so, wie die Schieferthone, kalkig. Neben den glimmerig-sandigen Schiefern treten auch reine, fett anzufühlende Schieferthone auf, welche in trockenem Zustande geritzt, eine bläulichgraue Färbung zeigen. Diese Schichten lassen nördlich von Kriva eine steile, unter 3^h—15^h Verflächen umgekippte Stellung erkennen.

Dort, wo der Bach jählings gegen Westsüdwesten sich wendet, kippen die Schichten gegen Südosten um, und nach 6^h mit 5°, 7^h mit 10°, und sogar 8^h mit 10° ein nordost—südwestliches Streichen annehmend, zeigen sie ein nahezu 70°-iges Verflächen. Die Schichten gewinnen jedoch alsbald ihr ursprüngliches nordwest—südöstliches Streichen zurück und zeigen endlich bei fächerartiger Ausbildung eine wellige, faltige Schichtenbildung.

Oberhalb des Dorfes, in der Nähe der letzten Häuser, ist das Verflächen der Schichten nach 7^h mit 10°—70°, dann 6^h, und auch 4^h bis 60°; dieselben bestehen hauptsächlich aus gelblich-braunen Schieferthonen, welche einer in ihrem Liegenden zu Tage tretenden und petrographisch wesentlich verschiedenen Schichtenserie den Platz einräumen. — Auf dem, von der nördlichen Richtung des Krivabach-Thales nach Nordwesten und Norden liegenden Gebiete verfolgen die Schichten die östliche Ablenkung der fächerartigen Schichtenstreichung und es wird ersichtlich, dass dieselben von dem östlich vom Krivabache sich erhebenden Bergrücken ihre Richtung allmälig verändern, indem sie nach 8^h mit 10°, dann 7^h und 6^h streichen. Am südwestlichen Ende des Bergrückens zwischen dem Radvanjski- und Krivabache ist das Streichen der Schichten ein nordost—südwestliches, an dem nördlich vom Ostrande des Dorfes gelegenen Teile erweist sich schon das Streichen als nordnordost—südsüdwestlich.

Wenn man der petrographischen Eigenschaft der Schichten von dem geschilderten Gebiete in nordnordöstlicher Richtung weiter nachforscht, so findet man, dass die Schichten der eocenen oberen Gruppe dort eine ähnliche Entwickelung zeigen, wie in dem oben gekennzeichneten Gebiete. Nördlich der Brücke oberhalb des Dorfes, auf dem neuen Wege von Kriva-Olyka nach Radvány, an der Sohle des vom Bergrücken herabreichenden

Wasserrisses, tritt der im Krivabache beobachtete gelbbraune kalkige Schieferthon herrschend auf; nach oben, in dem Hangenden desselben, kommen gebankte Sandsteine vor; welche eine schmutzig braune Färbung zeigen, feinkörnig und von Calcitadern durchzogen sind; diese sind von gelbbraunen kalkigen Schieferthonen bedeckt. Unter den Sandsteinbänken treten auch quarzige und schwarzen Glimmer enthaltende hieroglyphische Sandsteine auf. Die Hieroglyphen sind gross und die Sandsteine mit Calcit-Beschlägen versehen. Südöstlich dieses Aufschlusses werden durch die Aufschlüsse der vom neuen Kriva-Olykaer Wege, beziehungsweise vom Bergrücken südwestlich gegen den Krivabach fliessenden Gewässer von oben nach unten unter Verflächen nach 8^h mit 10° und 52° gelblichbraune, glimmerig-sandige und kalkhaltige Schieferthone, dann schmutzig braune, glimmerige, sehr feinkörnige, blätterig zerfallende, Strozalka-Sandsteinschiefer, hierauf kaffeebraune kalkige Schiefer, trocken geritzt von bläulicher Farbe, noch tiefer gelblichbraune kalkige Schiefer aufgeschlossen. Das Liegende wird in der Cote des beiläufig 210 m. ü. d. M. befindlichen horizontalen Kreises durch sehr kalkspathaltigen, blauen, feinkörnigen Sandstein des Eocens der mittleren Gruppe gebildet, welcher hier zu Tage tritt. Auf den Rücken der Wasserscheide zurückkehrend, finden wir schmutzig braungelbe, blätterig sich ablösende, nach 9^h senkrecht verflächende Strozalka-Sandsteine und gelblichbraune, innen bläulichgraue, kalkige Schieferthone.

Von dem Rücken des Runski hrunj herab, gegen den Radvanjskibach sind nach 9^h mit 70° einfallende Schichten aufgeschlossen, welche blos am mittleren Teile jenes Baches ein Verflächen nach 6^h mit 10°—55° annehmen. Diese Schichten besitzen den oben geschilderten petrographischen Charakter. Die Entwickelung der Vertreter des Eocens der oberen Gruppe findet sich nördlich der Gemeinde Kriva-Olyka, am westlichen Flügel der antiklinalen Falte des Eocens der mittleren Gruppe und beginnt ihr Auftreten im Bette der südlich der Gemeinde sprudelnden Bäche, gegen Westen hin beginnen sie bei einer Höhe von 450—470 m. ü. d. M., mit vollständig gleichem petrographischen Charakter, wie ich es geschildert, jedoch stellenweise mit dem Auftreten von mächtigeren Sandsteinbildungen.

Der schwarzbraune Schiefer zeigt sich häufig. Auf der Höhe der Rücken fand ich die Magura-Sandsteine nicht.

Unter den, am Gipfel des Zaruba in dünnen Schichten erscheinenden Vertretern des Eocens der oberen Gruppe treten Gebilde des Eocens der mittleren Gruppe hervor.

Die geschilderten, hier mächtig entwickelten Schichten des Eocens der oberen Gruppe zeigen *keinerlei Spuren* von Versteinerungen, ebenso-

wenig die den *Menilit* und die Menilitschiefer charakterisirenden Abdrücke von Fischen und Fischschuppen. Ich halte diese Schichtencomplexe demnach nicht für Menilitschiefer, sondern für älter als Oligocen, und ihre Straten für aus einem tieferen Niveau herrührend.

Was schliesslich die älteren Publicationen der alttertiären Bildungen, der oben geschilderten Eocenschichten aus dem Karpatenflysch betrifft, so erwähnen bereits Paul und Tietze in ihren «Neuen Studien in der Sandsteinzone der Karpaten»* die in der galizischen Karpatenzone auftretenden Schieferbildungen, welche den Menilitschiefern sehr ähnlich sind, aber keine Hornsteine enthalten und den sogenannten oberen Hieroglyphenschichten sich anreihen, sowie, dass unter diesen Schichten der eocenen Schieferbildungen stellenweise Sandsteine eingeschaltet sind, welche durch ihre bläulichgraue Färbung und eine gewisse Krummschaligkeit ihrer Bruchflächen an die «Strozalka»-Schichten der neocomen Karpatensandsteine erinnern, welcher Typus besonders gegen Ungarn, am südlichen Abfall der Karpaten grössere Bedeutung zu gewinnen scheint. Die Schiefer, welche den *Typus des Menilitschiefers* tragen, reihen sich — laut den genannten Autoren — gegen die ungarisch-galizische Wasserscheide zu, den Straten der oberen Hieroglyphen-Schichten an. Diesen mögen die oben beschriebenen Schichten entsprechen.

3. Tektonische Verhältnisse.

Wenn man das Streichen der Schichten jener Bildungen in Betracht zieht, aus welchen die Umgebung von Kriva-Olyka aufgebaut ist, so zeigt es sich, dass dieselben im Allgemeinen die nordwest—südöstliche Streichrichtung der galizischen sogenannten «Petroleumzonen» verfolgen, welche auf dem kartirten Gebiete überall, mit Ausname der nordöstlichen Ecke, zu beobachten ist.

Eine Änderung des Streichens unserer Schichtencomplexe findet im nordöstlichen Teile meines Gebietes bei dem Eocen der oberen Gruppe statt, u. zw. nordwestlich vom Gipfel des Vrh Djel, beziehungsweise nordöstlich der Gemeinde Kriva-Olyka, wo die Schichten von der nordwest—südöstlichen Richtung abweichend, mit steiler Stellung nordost—südwestlich (9^h 70°) streichen, gegen Süden jedoch immer mehr bogenförmig in die Richtung des nord—südlichen Streichens übergehen (im oberen Teile des Krivabaches) und in ganz senkrechter Stellung erscheinen. Am rechten Ufer des Velkibaches, im südlichen Teile desselben, zeigen sie abermals das herrschende nordwest—südöstliche Streichen, fallen jedoch nach Südosten

* Jahrbuch der k. k. geolog. R.-Anstalt 1879. Bd. 29. S. 287—288.

ein. Es ist ersichtlich, dass unsere Schichten einer in horizontaler Fläche wirkenden Kraft nachgebend, diese Verschiebung erlitten haben. Wenn man jedoch jene Dislocationen ins Auge fasst, welche aus den Verflächungs-Verhältnissen unserer Schichten hervorgehen, u. zw. auf dem Gebiete ihrer aus der horizontalen Fläche erfolgten Verschiebung, so zeigt es sich, dass unsere Schichten aus dem südöstlichen Verflächen (südlich vom Runski hrunj) in eine perpendiculäre (Vrh Kriz), dann in eine südwestliche Richtung (südlicher Teil des Velkibaches) abschwenkten, folglich auch eine Drehung erlitten haben. Diese Ansicht wird durch jene Falten unterstützt, welche bei diesen Schichten, namentlich in den Aufschlüssen der Umgebung des Vrh Kriz bemerkbar sind, wo ich die Wirkung des Druckes nicht nur entlang des Streichens dieser Schichten, sondern auch im Gefüge des Gesteines beobachten konnte. Gewissermassen den Focus dieser, durch horizontalen Druck bewirkten Dislocationen bildet jenes Gebiet, welches östlich der Gemeinde Kriva-Olyka und westlich der knieförmigen Krümmung des Krivabaches liegt. Hier ist eine vollständige Verwirrung im Verflächen und Streichen der Schichten konstatirbar. Von dem Punkte der knieförmigen Änderung des Laufes des Krivabaches gehen diese Schichten aus der nord—südlichen, dann nordost—südwestlichen Richtung allmälig in ein nordwest—südöstliches Streichen über, wobei ihre Schichten zusammengedrückt, gewunden und gekrümmt erscheinen und man findet, dass es gerade dieser Punkt ist, wo die natürliche Aufschlussstelle des aus der Tiefe an die Oberfläche heraufdrängenden Bergöls sich befindet und das Bergöl durch die entstandenen Risse durch den Druck von Gasen aus der Tiefe emporzusteigen vermochte. Einen grösseren Widerstand, als die weichen Bildungen des Eocens der oberen Gruppe, vermochten zwar die im Liegenden derselben auftretenden festeren Bildungen des Eocens der mittleren Gruppe auszuüben, deren normalere Streichrichtung und Lage unzweifelhaft ist, demungeachtet sprechen die oberwähnten grossen Dislocationen, welche wir östlich von Kriva-Olyka an der Stelle der Schichtenstörungen der Complexe des Eocens der mittleren Gruppe bemerken, wo die verworrene Lage des Verflächens ihrer Schichten, der Übergang ihres Streichens von Westen gegen Osten, aus der normalen nordwest—südöstlichen Richtung in eine nord-südliche, dann der Übergang in ein nordost—südwestliches Streichen und mit diesem zugleich das Überkippen der Schichten aus 4^h 10° nach 7^h 70° zu beobachten ist, dafür, dass die Schichten der mittleren Gruppe des Eocens, zugleich mit denen der oberen Gruppe die Knickung erlitten haben. Dies beweisen auch jene Gleitflächen, welche wir, bei den ober dem Dorfe auftretenden Schichten des Eocens der mittleren Gruppe vorfinden, wo sich auf ihren Liegendflächen die Schieferthone von dem Drucke zu fettklebigen Thonen umgestaltet haben.

Das charakteristische Streichen der Schichten des Eocens der mittleren Gruppe ist auf diesem Gebiete — ausser dem oberwähnten Orte — das normale, überall hier vorherrschende NW—SO-liche, wie ich dieses im WSW-lichen Laufe des Krivabaches, im Bette und den Aufschlüssen des Paljova, Serednji- und Malibaches überall beobachtete. Bezüglich des Verflächens der Schichten dieses Gebietes in Bezug auf ihre Abweichung von der senkrechten Stellung ist zu bemerken, dass sich dieselben zur Zeit der Gebirgsfaltung unter dem von Nordwesten einwirkenden Drucke wellenförmig, in Form von *Antiklinalen* und *Synklinalen* zu faltenartigen Bildungen entwickelten, welche man in der Weise in den Aufschlüssen vorfindet, dass die nordöstlichen Flügel der *Antiklinalen*, wie bereits oben nachgewiesen, weit steiler sind, während sie sich am südwestlichen Flügel bedeutend abflachen.

Das Verhalten des Verflächens der Eocenschichten der oberen Gruppe zusammengefasst, zeigt es sich, dass dieselben an den südwestlichen Aufschlüssen durchschnittlich nach 14^h mit 30°—50° einfallen, gegen Osten eine steile Stellung annehmen, in den Aufschlüssen oberhalb des Dorfes aber nach Nordosten 4^h, 5^h mit 50°—70°, dann 7^h mit 70° verflächen, folglich eine vollständige Sattelbildung mit *antiklinaler Entwickelung* darstellen.

Diese Entwickelung ist auf dem ganzen Gebiete südlich von Kriva-Olyka in der Zone des Eocens der mittleren Gruppe zu constatiren.

Die auf den oberwähnten Schichten aufliegenden weicheren Gebilde der jüngeren (oberen) Eocengruppe zeigen sich in meinem Gebiete, unter der Wirkung des mechanischen Druckes der Gebirgsbildung, ausser den oberwähnten primären Faltungen und Wellenbildungen, in Form wiederholter Antiklinal- und Synklinal-Bildung, welchen sich in deren Liegendem die Gebilde der älteren Schichten unzweifelhaft anschmiegten.

4. Schlussfolgerungen.

Aus den in obigen Abschnitten geschilderten geologischen an tektonischen Verhältnissen erhellt die Lage jener Schichtencomplexe, welche auf dem Gebiete von Kriva-Olyka als Petroleum führende Schichten in Betracht kommen können.

Diese Schichten, welche auf dem Gebiete von Kriva-Olyka an der Oberfläche nicht observirbar sind, befinden sich im Liegenden des Schichtencomplexes des Eocens der mittleren Gruppe. Die Schichten des Eocens der mittleren Gruppe bilden auf meinem Gebiete wiederholt von Westen nach Osten sich wiederholende Wellungen; im östlichen Teile des Gebietes

werden dieselben von jüngeren Schichten, durch die des Eocens der oberen Gruppe bedeckt und gelangen erst am rechten Ufer des Laborczflusses — in ihrem Liegenden, mit den Eocenschichten der unteren Gruppe — abermals an die Oberfläche, als klarer Beweis dessen, dass diese letzteren Bildungen mit ihnen zugleich die wellenartigen Faltungen erlitten haben.

Die oberwähnten Schichtencomplexe des Eocens der mittleren Gruppe werden, wie erwähnt, durch den Krivabach aufgeschlossen, welcher sie im Streichen durchschneidet, in Folge dessen wir die Mächtigkeit und das Verflächen dieser Zone observiren und nachweisen können, dass unsere Schichten in *sattelartiger* Ausbildung mit überstürztem, nordöstlichem Flügel sich ausgebildet haben.

Im Hinblick auf die so productiven Petroleum-Aufschlüsse, die nach den Erfahrungen in den galizischen Petroleum-Zonen, am intensivsten fast durchgängig die Sattelbildung der Schichten voraussetzen, sowie im Hinblick darauf, dass in den Sattellinien, also an denjenigen Punkten der Schichten, an welchen diese dem Druck am meisten ausgesetzt waren, Risse, Sprünge und Brüche entstanden, welchen entlang Bergöl zu Tage trat, was für die Anwesenheit von Bergöl in der Tiefe spricht, in unserem Falle aber durch Tiefbohrungen Bergöl auch tatsächlich in der Antiklinale der Schichten bereits aufgeschlossen wurde, so ist unsere Anname berechtigt, wenn wir auf dem Gebiete von Kriva-Olyka durch Tiefbohrungen in dem Schichtensattel eine der Gewinnung werte Petroleum-Industrie in Aussicht stellen.

Die oberwähnten, dem Laborczflusse entlang auftretenden bunten Schichten des Eocens der unteren Gruppe motiviren jene unsere fernere Anname, dass die Mächtigkeit des Complexes des Eocens mittlerer Gruppe nicht bedeutend ist, und demnach die petroleumhältigen Schichten nicht in diesen, sondern in ihrem Liegenden, in den *Schichten des Eocens der unteren Gruppe* vorausgesetzt werden müssen. Auch auf den nördlich unseres Gebietes liegenden galizischen Petroleum-Feldern zeigt es sich, dass oft die reichen Bergöl-Aufschlüsse an die Schichtencomplexe des Eocens der unteren Gruppe gebunden sind, welcher Umstand, sowie die Tatsache, dass durch das Bohrloch Nr. II von Kriva-Olyka aus den eocenen Buntschiefern, wenn auch in geringer Menge, Bergöl gewonnen wurde, unsere Anname bekräftigen, dass wir das *Eocen der unteren Gruppe* als die Petroleum producirenden Schichtencomplexe zu betrachten haben.

Das oberwähnte Bohrloch Nr. II, welches vom 17. Februar bis 28. Mai 1897 auf 217 m. Tiefe hinabgetrieben wurde, musste eingestellt werden, weil zufolge des schlecht gewählten Anfangsdurchmessers der Bohrung Verengung der Röhre eintrat.

Das Bohrloch Nr. I erreichte vom 30. August 1896 bis 19. Januar 1897 eine Tiefe von 311 m., erwies sich jedoch als steril, obgleich starke Gasausströmungen erfolgten.

Die Petroleumausbisse sind am Ufer des Krivabaches, am Ostrand der Ortschaft Kriva-Olyka, neben den ersten Häuserreihen zu bemerken und zeigen sich in den blauen Schieferthonen der mittleren Gruppe des Eocens. In Folge einer Abrutschung ist der Aufschluss gegenwärtig verschüttet.

Neben diesem Aufschluss war das I. Bohrloch angelegt, das II. nordöstlich davon am rechten Ufer des Baches.

Meine Beobachtungen über die geschilderte Petroleumzone zusammengefasst, halte ich das Gebiet von Kriva-Olyka des Aufschlusses für wert, d. h. die auf dem Gebiete der Gemeinde Kriva-Olyka, in der Richtung des südwestlichen Laufes des Krivabaches constatirten Schichten des Eocens der mittleren Gruppe lassen voraussetzen, dass eine Tiefbohrung in der sattelartigen, antiklinal-faltenförmigen Schichtenentwickelung einen nutzbringenden Petroleum-Aufschluss ergeben würde.

Das Bohrloch wäre mit Rücksicht auf die Mächtigkeit der zu durchbohrenden Schichten des Eocens der mittleren Gruppe und die Steilheit des in der Sattelbildung beobachteten Verflächens der Schichten, auf eine grössere Tiefe von mindestens 600 m. zu veranschlagen und mit einem dementsprechenden Sonden-Durchmesser zu beginnen.

Zur Anlage des Bohrloches eignet sich zumeist der westliche untere Teil des Dorfes und der Anfang der jenseits desselben gelegenen Wiese, wo, wenn mit entsprechendem Sachverständnis gebohrt wird, mit Rücksicht auf die günstigen geologischen und tektonischen Verhältnisse des in der Umgebung von Kriva-Olyka entwickelten geologischen Aufbaues, auf die Anwesenheit des hervordringenden Bergöles und auf die durch eine Bohrung bereits aufgeschlossene, mithin bekannte Petroleumschichte — sich die grösstwahrscheinliche Aussicht einer rentablen Petroleum-Exploitation eröffnet.

Die im Thale des Krivabaches glücklich erschlossenen Petroleumschichten würden die Anlage fernerer Aufschlüsse in der nordwest—südöstlichen Streichrichtung in der Zone des Eocens der mittleren Gruppe nach sich ziehen.

*

Die Analyse des aus dem Kriva-Olykaer Bergloche II, aus 217 m. Tiefe gewonnenen Bergöles kann ich in Folge der Gefälligkeit des Herrn Alexander Kalecsinszky, Chemikers der kgl. ung. geologischen Anstalt, — dem ich dafür zu Dank verpflichtet bin — in Folgendem mitteilen:

Rohpetroleum von Kriva-Olyka * aus dem Bohrloche Nr. II, aus 217 m. Tiefe, 1897, Nr. VII. Bei darauffallendem Lichte grünlich, bei durchfallendem Lichte bräunlichrot, durchsichtig, leichtflüssig; der Geruch ist nicht unangenehm.

Specifisches Gewicht = 0·801, bei 19° C. Temp.

Dieses Rohöl einer fractionirten Destillation unterworfen, erhielt ich folgende Werte:

—130 C°	16·10%	230—250 C°	5·36%
130—150 C°	10·79%	250—270 C°	5·20%
150—170 C°	9·10%	270—290 C°	5·77%
170—190 C°	7·85%	290—300 C°	3·03%
190—210 C°	6·23%	über 300 C°	24·12%
210—230 C°	5·55%	Verlust	0·88%
		Zusammen	100·00%

0—150 C°	sind	26·89%
150—300 C°	«	48·11%
über 300 C°	«	25·00%
Zusammen		100·00%

* Unter dem Titel: «Kárpátövi nyers petroleumok tanulmányozása» (Studien der rohen Bergöle des Karpatengürtels), vorgetragen in der am 1. December 1897 abgehaltenen Fachsitzung der Ung. Geolog. Gesellschaft.

II. Habura und Mikova.

1. Oro- und hydrographische Verhältnisse.

Die Gemeinde Habura und Umgebung fällt auf das Blatt $\frac{\text{Zone 8}}{\text{Col. XXVI.}}$ SW. der Generalstabskarte (1 : 25,000). Die Gemeinde liegt 6 Klm. von dem Marktflecke Mező-Laborcz und der nordöstlichen Endstation der kgl. ung. Staatsbahn, am linken Ufer des Laborczflusses, 387 m. über dem Meeresspiegel und ist sowol in westlicher, als auch in östlicher Richtung von sanft ansteigenden Gehängen begrenzt. Während die Anhöhen gegen Ostnordosten in der Grenzlinie des Landes mit 741·9 m. ihre höchste Höhe erreichen, sind sie an der von NW. herabziehenden Kamianka, mit der westlich von Habura entwickelten Einsattelung, 686·8 m. hoch.

Zu Füssen der Anhöhen, in einem breiten Thale, bewegt sich der Fluss Laborcz, der die Wässer dieses Gebietes ansammelt.

Westlich, jenseits der Wasserscheide, liegt Mikova und seine Umgebung. Dieses Gebiet fällt auf das Blatt $\frac{\text{Zone 8}}{\text{Col. XXV.}}$ SO. der Generalstabskarte (1 : 25,000). Nördlich, wie westlich und südlich wird das Gebiet, welches gegen Süden sich wellenartig, hügelig gestaltet, von wasserreichen Bächen durchzogen, welche mit der Wasserscheide fast parallel laufen und zum Quellengebiete der Ondova gehören.

Die Grenzen der kartirten Umgebung von Habura und Mikova sind folgende:

Gegen Nordosten: die Landesgrenze.

Gegen Osten: die von dem Grenzpunkte Weretiszov (741·9 m.) zur Gemeinde Kalenó gezogene gerade Linie.

Gegen Südosten und Süden: der Weg von Borró nach Kalenó, die Gemeinde Borró, von hier über den Kamm der Kamianka hinüber und die von diesem gegen Westen herabrieselnden kleinen Bäche, in der Fortsetzung des Brussibaches der Polenabach, bis zur Gemeinde Sztropkó-Polena.

Gegen Südwesten und Westen: der von Sztropkó-Polena von Mikova herablaufende Wassergraben bis an seine Einmündung in den Hocankabach und das Bett dieses Baches bis Zemplén-Dricsna.

Gegen Nordwesten und Norden: von der Gemeinde Zemplén-Dricsna der bis zur Wasserscheide hinaufreichende Bach, in Fortsetzung desselben zwischen der Wasserscheide und der Landesgrenze die Grenzlinie der Gemeinden Csertész und Habura.

Sowol am rechten, wie auch am linken Abhange der Wasserscheide stellen sich mächtige Aufschlüsse dar in Form von Quellen und Wasserrissen, deren erodirender Wirkung der reichliche Aufschluss der geologischen Bildungen zu danken ist.

2. Die geologischen Verhältnisse.

Die geologische Gestaltung dieser durch den Rücken einer Wasserscheide getrennten und zwei Quellengebieten angehörenden Gegend weist das Bild zweier ganz verschieden entwickelter geologischer Bildungen auf.

Dieseits der Wasserscheide ist die vom Bette der breiten Laborcz gegen Westen und Osten sich sanft erhebende Gegend durch schmutzigfarbige, weiche Letten und Schieferthone gebildet, an deren breiten, mit Wiesen bedeckten Abhängen die sumpfigen, wasserdichten Schieferthone durch Wasserfurchen aufgeschlossen, die Wirkungen eines grossen Druckes an sich tragen und vollkommen zerdrückte, faltige Schichtenausbildungen aufschliessen.

Die ostwärts vom Laborcz von der Landesgrenze hinziehenden Bäche, welche parallel die Bergrücken durchkreuzen, schliessen steil aufgerichtete Schichtencomplexe auf, welche sich als ältere Formationen darstellen, jedoch nahe zur Landesgrenze bald wieder unter den weichen Schiefermassen verschwinden; die petrographische Entwicklung der letzteren verrät auffallend ihre Verwandtschaft und ihr gleiches Alter mit den entlang der Laborcz-Ufer auftretenden Schichten.

Die weichen Gebilde sind die oligocenen Schieferthone, die eingeschlossenen älteren Schichten aber Complexe eocenen Sandsteines und bunten Schiefers.

Ganz anders gestalten sich die geologischen Verhältnisse westlich von Habura, jenseits der Wasserscheide, in der Umgebung von Mikova.

In der sattelartig ausgebildeten Gegend der Wasserscheide ändern sich die aus den weichen Gebilden allmälig in härtere, compactere Gesteine übergehenden Bildungen plötzlich und in dem Bette der mit dem Bergrücken parallel laufenden ersten Wasserrinne treten bunte, dünn-schieferige Schichten, Schieferthon, Thone, conglomeratische und feinkörnige, glimmerige, lebhaft blaue und grüne, mit Hieroglyphen bedeckte Sandsteine in steil aufgerichteten und mit Calcitadern reichlich durchzogenen Schichten auf. Dieselben streichen nordwest—südöstlich und sind gegen Westen bis zu dem bei Zemplén-Dricsna südlich fliessenden Hocankabache und weiterhin nach Süden bis zum unteren Ende der Gemeinde Mikova zu verfolgen, wo sie ebenso, wie nordwärts, unter jüngeren, harten, compacten,

schmutzig gefärbten Schiefern und grünen Sandsteingebilden verschwinden und nur mehr vereinzelt in tieferen Bachaufschlüssen zu Tage treten. Diese bunten Schichten sind die der unteren eocenen Gruppe, die grünen, glasigen, schleifsteinartigen Schichten erwiesen sich als Repräsentanten des Oligocens. Dieses mein Aufnamsgebiet wird mithin aus folgenden geologischen Bildungen zusammengesetzt:

a) die alttertiären Eocengebilde;
b) die alttertiären Oligocengebilde;
c) Alluvial-Ablagerungen entlang des Laborcz-Flusses.

a) *Eocene Gebilde.*

Aus der Gegend von Mikova und Habura wird in der Karpaten-Literatur wiederholt von älteren geologischen Bildungen Erwähnung gethan, welche, namentlich bei Mikova, wegen ihrer Petroleumspuren die Aufmerksamkeit und das Interesse auf sich zogen.

Die im Jahre 1858 auf diesem Gebiete in Angriff genommenen geologischen Untersuchungen wurden in den Jahren 1868—69 fortgesetzt und nach Franz Ritter von Hauer [1] hat K. M. Paul [2] die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Mikova und Habura wiederholt behandelt, wodurch die Aufmerksamkeit sowol auf die, östlich von Mező-Laborcz, bei Vidrány auftretenden Hieroglyphen- und Fucoiden-Schichten des Eocens, als auch auf die Mikovaer sogenannten «Ropianka-Schichten» hingeleitet wurde. Julius Noth [3] (1873, 1894), Anton Okulus [4] (1883) und Heinrich Walter [5] (1895) erwähnen die tiefsten geologischen Bildungen dieses Gebietes und stellen dieselben ins Alt-Tertiär, und zwar teils zu den eocenen Bildungen, teils aber zur unteren Etage der Kreideformation, zu den «Ropianka-Schichten».

Demungeachtet wurden auf diesem Gebiete keine Detailaufnamen bewerkstelligt; die von einzelnen Punkten auf ganze Gegenden gezogenen Schlussfolgerungen aber vermochten keine genauen, der Wirklichkeit ent-

[1] Bericht über die geol. Uebersichts-Aufnamen im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858. (Jahrbuch ger. k. k. geol. Reichsanstalt 1859, Bd. 10.)

[2] Die geol. Verhältnisse des nördl. Sároser und Zempléner Comitates. Die Karpatensandsteinzone des nördl. Ungher und Zempléner Comitates. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1869. Bd. 19, 1870. Bd. 20.)

[3] Ueber die Bedeutung von Tiefbohrungen in der Bergölzone Galiziens. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1873. Bd. 23.) Bohrungen in den Mulden der galizischen Petroleumzone und in Ungarn. (Montan-Ind.-Zeitung 1894, Nr. 19.)

[4] Ueber einige Petroleumfundorte in Ungarn. (Oest. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1883, Nr. 38.)

[5] Ungarische Petroleum-Vorkommen. (Montan-Zeitung 1895, Nr. 10.)

sprechenden Daten über die geologischen Verhältnisse dieses Territoriums zu bieten.

Die auf meinem Gebiete auftretenden eocenen Schichten werden in petrographischer Hinsicht durch Sandsteine, Schiefer, Thone und Mergel charakterisirt.

Die Sandsteine sind grösstenteils feinkörnig, körnig oder conglomeratisch, glimmerig, von Calcitaden durchzogen, oft compact, hart, quarzitisch, grün gefärbt und führen Hieroglyphen.

Die Schieferthone sind bunt: bläuliche, grüne, rote und schwarzbraune Schiefer; sie sind hart, stellenweise glimmerig, kalkig, mergelig und werden oft zu Thon.

In der Gegend von Mikova gelang es mir nicht, in diesen Schichten Versteinerungen zu finden, welche für das Alter derselben charakteristisch wären; ich kann daher ihr geologisches Alter rein nur auf Grund ihrer stratigraphischen Entwickelung und ihres petrographischen Verhaltens bestimmen, wonach ich dieselben für *Eocenschichten* der *unteren Gruppe* halte.

Das Auftreten des Eocens beweisen die in den von Habura östlich aufgeschlossenen Schichten gefundenen Nummuliten und deren körniges und mächtig entwickeltes Muttergestein, sowie das Auftreten der charakteristischen, im Hangenden mächtig entwickelten roten Thone. Diese Schichten treten sowol jenseits der Wasserscheide, bei Mikova, als auch südlich, bei Habura, am linken Ufer des Laborcz-Flusses in Form antiklinaler Ausbildung zutage, verschwinden aber nächst der Grenze unter den Menilitschiefern, in deren Liegendes sie einfallen. Bei Mikova kreuzen die eocenen Schichten in ihrem Streichen die oligocenen Complexe und bedecken selbe. Nördlich von Mikova werden die Eocen-Schichten durch den, ihre Streichrichtung verquerenden Bach schön aufgeschlossen.

Die detaillirte Schilderung weist die folgenden geologischen Verhältnisse auf:

Das Eocen von Mikova: An der Mündung des Ripnebaches, welcher von Mikova nordnordöstlich in seinem Quellengebiete sich nach Nordnordwesten wendet und im Allgemeinen parallel dem Bergrücken der Wasserscheide herabfliesst, kommen nach 3^h mit 5°—50° einfallende grünliche, glaukonitische Sandsteine vor, welche dünnplattig sich absondern, östlich von hier, am Zhari-Abhang, kommen grobkörnige, quarzitische, grüne, conglomeratische Sandsteine mit grünen Schiefereinschlüssen vor. Im Ripnebache, in der Streichrichtung aufwärts schreitend, finden wir nach 17^h mit 62° umgekippte grüne Sandsteine mit blauem Thone abwechselnd; weiter oben stellen sich Schiefercomplexe dar, welche aus rotem, bläulichgrünem Letten und sehr feinkörnigen, weisse Glimmerschuppen, feinen Hieroglyphen und Calcit-Adern zeigenden, tafelartigen

Sandsteinen bestehen, nach welchen der feinkörnige, bläuliche, kalkige, sandige Schieferthon vorherrschend wird. Noch weiter nach oben erscheint unter 17^h 10°, 45° mit Salzsäure aufbrausender lichtgrauer, feinkörniger, etwas weissglimmeriger Schiefer, sodann in seinem Liegenden ein dunkel tabakbrauner, weissglimmeriger, kalkiger, sandiger Schieferthon. Hierauf wechselt ein mit Calcit-Adern durchdrungener Sandsteincomplex mit thonigem, braunem, steilgestelltem Schiefer ab.

Dort, wo der vom unteren Ende des Dorfes Mikova ausgehende Fusssteig den Ripnebach durchkreuzt, ist in einem, gegen Westen mündenden, tiefen Graben ein nach Westen einfallender Schichtencomplex aufgeschlossen, in welchem graublaue und braune Schiefer, in ihrem Hangenden feinkörnige, grüne Sandsteine mit Hieroglyphen und Calcit-Adern, ferner bläuliche und rote, in Stücke zerfallende, verwitterte, braunschwarze Schiefer mit 1—2 dm. starken Sandstein-Einlagerungen ersichtlich sind. Gegen das Hangende zu wechselt der feinkörnige, grüne Sandstein mit Hieroglyphen mit roten und grünen Thonen ab; sie zeigen starke Knickungen und ihre Risse sind mit Calcit erfüllt.

Eine Wiederholung der oben beschriebenen Sandstein- und blauen Schiefercomplexe sehen wir in dem Ripnebache, oberhalb des Fusssteiges, in den unter 18^h senkrecht gestellten calcitreichen Schichten, in welchen die stellenweise porösen Straten des Sandsteines zu weissglimmerigen Conglomeraten werden, schwarze bituminöse Pünktchen, Kohlenfragmente und Schiefer-Einschlüsse führen und Fucoiden zeigen. Diese Schichten, nahezu nach 19^h mit 10°—60° einfallend, wechseln mit braunschwarzen Schiefern ab.

Nahe zu der Stelle, wo der Weg von Mikova nach Habura den Ripnebach durchkreuzt, stossen wir auf körnige blaue Sandsteine; sie sind kalkig und kommen mit blauen, fetten Letten, sowie mit grünlichen und roten Schieferthonen vor, welche nach 20^h steilgestellt, aufgeschlossen sind. Von dieser Stelle, wo der erwähnte Weg den Bach durchkreuzt, gegen Osten, befinden sich jene künstlichen Aufschlüsse, welche das Vorkommen des Bergöls beweisen. Diese bestehen aus 2 Schächten und 1 Stollen, in welchen Bergöl constatirbar ist, und welches bei eingetretenem Regen daraus hervortritt. Auf der Halde dieser Aufschlüsse finden sich unter stahlgrauen, blauen Schieferthonen die Rudimente des geschilderten blauen Thones, des Sandsteines mit feinen Hieroglyphen und des rotbraunen, kalkigen Cementmergels vor.

Im Bache weiter aufwärts, ungefähr bei der Cote 440 m., ist die Schichtung des bläulich-grünlichen Schiefers mit dem fein- und weissglimmerigen, grünen Sandstein mit Hieroglyphen und den bräunlich-schwarzen Schiefern, nach 6^h mit 5°—48° einfallend und gefaltet, noch aufzufinden.

Das Verflächen der Schichten wird immer steiler und nimmt nach 5^h eine südöstliche Streichungsrichtung an, welche bis zur Höhe von ungefähr 500 m. zu verfolgen ist, wo schon das Abwechseln der bläulichen Sandsteine und der schwarzen Schiefer sichtbar wird. In den oberen Straten derselben sehen wir bläulichgrüne Thone mit fettglänzender Oberfläche und unter den quarzigen, weissglimmerigen Varietäten des Sandsteines weiche, poröse, sehr weissglimmerige, dunkelblaue, mit gröberen Quarzkörnern besetzte Sandsteine, mit compacten, schieferigen Sandsteinen abwechselnd. Über 500 m. hinaus finden wir bläuliche, weissglimmerige Schiefer und quarzige, harte Sandsteine mit Schiefer- und Kohlen-Fragmenten, auf welche grünlich-schwarze geborstene Sandsteine mit Hieroglyphen und grünlich-bunte Schiefer, unter 6^h steil gestellt, folgen; auf diesen ruhen gelbe Schieferthone.

Das in dem Streichen der oberwähnten Schichtencomplexe beobachtete Verflächen, die Knickungen und Biegungen sehen wir, indem wir die Gehänge der östlich parallelen Wasserrisse begehen, überall sich gleichmässig wiederholend.

Schreitet man von dem Quellengebiete des vom Gipfelpunkte des Postavna gegen Südosten entspringenden Baches nach unten, so findet man bei der Höhe von 450 m. die Schichten jüngerer Ausbildungen vor, und zwar compacte, quarzitische grüne Sandsteine mit Calcitadern und braune Schiefer, welche nach 16^h 5° unter 15° verflächen und zusammengefaltet vorkommen; weiterhin findet man diese Schichten nach 15^h mit 40° verflächend und in ihrem Liegenden das Abwechseln von stahlgrauen und graublauen, sandigen, auch schwarzen Schiefern, worauf das Auftreten poröser, körniger Sandsteine — also schon Schichten des Eocens — constatirbar ist.

Diese Gebilde erscheinen abwärts im Bette des Baches, nachdem ihr Reichthum an Calcit-Adern bedeutend zugenommen, in Form von porösen, blauen, grobkörnigen Sandsteinen, im obern Teile des Baches abwechselnd mit unter 17^h steil gestellten tafeligen Sandsteinen; weiter unten kommen sammtglänzende bläulich-grünliche Thone, schwarze Thone und härtere blaue Sandsteine mit Hieroglyphen in gestörter, faltiger Entwickelung, strozalkaartig unter 3^h 10°, 70° und 6^h 70° verflächend vor.

Wo der Mikovaer untere Weg den Bach durchkreuzt, treten die Köpfe senkrechter Schichten hervor. Es sind dies grüne, feinkörnige Glimmersandsteine mit Hieroglyphen, welche mit schwarzen, bläulich-grünlichen Thonen und calcitaderigen Schiefern abwechseln. Bei den Aufschlüssen bis zur Mündung des Baches zeigen die blauen Sandsteine mit Calcit-Adern und Hieroglyphen die Abwechslung mit den braunschwarzen Schiefern und haben ein Verflächen von 4^h 5°—50°.

Wenn man nun von dem Einmündungspunkte des dritten, durch das Dorf fliessenden Baches, nördlich des Kreuzes, aufwärts schreitet, um die Aufschlüsse des Baches zu untersuchen, so fallen schon in der Nähe des Kreuzes jene schönen bläulich-grünen, feinkörnigen, weissglimmerigen Sandsteine mit feinen Hieroglyphen, die roten, grünen und bläulichen Thone und Schiefer, reich an Calcit-Adern, ins Auge. Die Hieroglyphen der Sandsteine zeigen stellenweise auffallende schneckenförmige Zeichnungen und fingerdicke parallele, gewundene linienartige Anschwellungen; unter denselben treten bläuliche Schiefer zu Tage.

Oberhalb des Pfarrhauses sind in grosser Mächtigkeit Sandsteine aufgeschlossen. Es sind dies blätterig sich ablösende, sehr weissglimmerige, bläulichgraue, von Calcit-Adern durchzogene, und mit Calcit-Beschlägen bedeckte Schichtenmassen, welche $2^1/_2$ m. stark gebankt, krummschalig sind und unter 19^h 10°, 10°—20° bald flach, bald steil unter 25° verflächen. Dazwischen kommt schwarzbrauner Schiefer und bläulichgrauer, sammtglänzender Schieferthon vor, ersterer mit 3 cm. dicken Calcit-Adern. Die schwarzbraunen Schiefer sind hier untergeordneter.

In dem westlich dieses Ortes mündenden Graben wiederholt sich die ähnliche Entwicklung der Schichten, welche unter 24^h 48° verflächen. Die Schichten sind gefaltet, strozalkaartig, ändern ihr Verflächen und sind mächtig ausgebildet. In den Aufschlüssen im Dorfe etwas weiter oben haben die Sandsteine ein Verflächen von 14^h 60°, sind den vorigen ähnlich und kehren dann unter 21^h in ihre frühere Lage zurück. Es treten hier auch schon Hieroglyphen auf. Die auftretenden schwarzen Schiefer sind mattgrau überzogen; es folgen dann grünliche, bläuliche, sammtglänzende graue, blaue Schiefer und Sandsteine mit Hieroglyphen.

Gegen das Ende des Dorfes wird das Auftreten des bunten Schiefers und des feinkörnigen Sandsteines mit Hieroglyphen immer häufiger; die Schichten sind ganz zusammengefaltet, gebrochen und gekrümmt. Die Färbung des herrschenden Gesteines ist blau und stahlgrau, was hauptsächlich für die Schiefer charakteristisch ist. Ausser dem Sandstein mit Hieroglyphen tritt hier hauptsächlich der schwarze Schiefer häufig auf.

Oberhalb des Dorfendes, unter 2^h senkrecht gestellt, kommt ein bläulichgrüner, harter, glaukonitischer, fein weissglimmeriger Sandstein vor.

Ungefähr in 500 m. Höhe kommt in mächtigen Aufschlüssen, unter 16^h 7°, 45° Verflächen, harter, quarzitischer, grünlicher Sandstein mit derben Hieroglyphen, in seinem Hangenden mit thonfarbigen, braungelben Schiefern vor. Die Sandsteine sind glimmerig und blätterig entwickelt und ist dies bereits ein jüngerer Schichtencomplex im Hangendem, den oben erwähnten Schichten, dem Oligocen angehörend.

Westlich von Mikova, in dem von dem Vrh-Abhang in den Hocanka-

bach einmündenden Graben finden wir die Eocenschichten ebenfalls sehr schön vor, mit vollständig gestörtem und gefaltetem, strozalkaartigem Charakter, mit kaum fixirbarem Verflächen. Es sind dies: feinkörnige, grüne und weissglimmerige Sandsteine mit Hieroglyphen, rote, grüne, blaue, seidenglänzende Letten und Schieferthone, unter welchen man auch grobkörnige Sandsteine findet. Unter den mächtigen Aufschlüssen dieser Schichten sticht der blaue Thon mit Calcitadern hervor.

Beim Zusammenfluss der Quellen des erwähnten Grabens nehmen die Schichten 14^h 10°, 55°, sodann 16^h 50° Verflächen an und verschwinden bei der Cote 500 m. unter jüngeren Gebilden.

Wenn man den Streichrichtungen der Eocenschichten von Mikowa gegen Südosten nachforscht, so sieht man dieselben — wie erwähnt — unter jüngeren Bildungen verschwinden, d. i. sie werden verdeckt und dem Auge unzugänglich; nur in tieferen Aufschlüssen in den Gehängen der Bäche bemerken wir sie in Form von kleinen Inseln an die Oberfläche treten. Es ist dies ersichtlich an den tieferen Punkten des vom Kamianka an der Pud-Brussi-Seite in ost-westlicher Richtung herabfliessenden Baches, hauptsächlich aber in dem, gegen Sztropko-Polena laufenden Polenabache, an der von Norden gegen Westen gerichteten knieförmigen Biegung.

Es wechseln hier mit einander ab der stahlblaue, ins Grüne spielende harte, sehr reich mit Calcitadern durchzogene, seidenglänzende, weissglimmerige, schuppige Sandstein mit feinen Hieroglyphen und Schiefer, kreuz und quer zersprungen, unter 15^h 55° verflächend; sodann wechselt der harte, compacte blaue Glimmersandstein mit Calcitadern, mit Schiefern und grünlichen Thonen ab.

Das Verflächen der Schichten unter 9^h 48° kennzeichnet die vollständige Umwälzung dieser Complexe, welche Aufschlüsse bis an die Mündung des vom Vrh Lasu herabziehenden Grabens zu verfolgen sind. Den schönsten Aufschluss der Eocenschichten finden wir in dem Querschnitt ihres Streichens in jenem Bächlein, welches von der Wasserscheide gegen Zemplén-Dricsna von NO. nach W. niederrieselt. Auf Grund dieses Querschnittes kann man sowol auf die stratigraphischen Verhältnisse, wie auch auf die tektonische Entwickelung der Schichten des ganzen Mikovaer eocenen Gebietes schliessen.

Auf der Wasserscheide, dem Quellengebilde des eben erwähnten unbenannten Bächleins, in der Cote von beiläufig 500 m. Höhe, kommen blätterige, bläulichgraue Sandsteine und unter denselben in mächtiger Entwickelung, unter 5^h 5°, 40° Verflächen, graulichblaue, blau gefleckte, sehr fein weissglimmerige, ganz poröse Sandsteine vor, ähnlich jenen, welche ich in den Mikovaer Bächen, in der Streichrichtung der eocenen Schichten wahrgenommen habe. Im Liegenden kommen härtere Bänke vor, dann

grünliche Schiefer, blau seidenglänzende Thone und dünne, unter 5^h 10°, 45° verflächende, sehr feinkörnige, blaue Sandsteinschichten mit Calcitadern und Calcitbeschlägen.

Das Verflächen der feinkörnig-sandigen, blauen Schieferschichten bleibt, mit einiger Abweichung, auch fernerhin dasselbe, jedoch in dem Liegenden durch feinkörnige Sandsteine mit Hieroglyphen abgelöst, nimmt der Complex unter Hora 2, 80° ein jähes Verflächen an und bildet stehende Schichtenköpfe; diese Sandsteine wechseln später mit blauen und schwarzbraunen Schiefern ab, sind strozalkaartig-krummschalig und von Calcitadern durchzogen.

In der weiteren Entwickelung der Schichten bis zu dem Punkte, wo unser Bächlein mit einem von Nordosten kommenden Bache sich vereinigt, finden wir einen Wechsel von steilen, geknickten, gebogenen, im Ganzen aber noch nach Nordosten verflächenden blauen Schiefern, porösen, bläulichen, an der äusseren Oberfläche rostfarbigen, feinen Sandsteinen und schwarzen Schiefern.

Bei dem erwähnten Orte nehmen die Aufschlüsse eine grosse Mächtigkeit an; sie scheinen der Mittelpunkt einer sehr bedeutenden Faltung zu sein und bestehen aus blauen Thonschichten und gefalteten Sandsteinen, steil unter 90° aufgestellt.

Von nun an ändert sich das Verflächen der Schichten, es wird 16^h mit 40°; hier bestehen die Schichten zunächst aus strozalkaartigen, krummschaligen, gefalteten, 1—2 m. starken, compacten Sandsteinbänken mit Calcitadern und wechseln mit braunschwarzen Schiefern ab; später nimmt der Sandstein ein weissglimmeriges, lockeres, körniges Gefüge, bei perpendiculärer Stellung (18^h) an und wechselt mit 1—2 dm. starken Bänken und 3—4 dm. starken Complexen von braunen, grünlich-bläulichen Schiefern ab. Die Oberfläche dieser Schichten zeigt eine rostbraune Färbung. Die Sandsteine, mit stellenweise mächtigen Hieroglyphen, sind zum Teil quarzitisch, glasgrün und bilden dicke Bänke; die dünneren Sandsteinbänke sind bläulich und fein-weissglimmerig.

Die Lage der Schichten wird stets flacher und unter 16^h 48° Verflächen treten schöne grüne Schiefer auf, unter diesen gefaltete und überkippte, rote Schiefer. Die bläulichgrünen Schiefer bilden, bei 3—4 cm. Stärke mit 1—1·5 m. mächtigem rotem Schiefer wechselnd und mit dünnen Schichten braunschwarzen Schieferthones durchwoben, einen herrlichen Aufschluss.

Die dazwischen gelagerten Schichten grüner, weissglimmeriger Sandsteine mit feinen Hieroglyphen sind kaum dicker als 1—2 dm. Ihr Verflächen ist 15^h 5°, mit einem Winkel von 50 Grad.

Oberhalb des Dorfes sind grobkörnige, poröse, grün- und graublaue

Sandsteine mit weissem Glimmer, in compacteren und weicheren Lagen wechsellagernd, mächtig aufgeschlossen.

Am Anfange des Dorfes kommen unter 90° aufgestellte glasgrüne Sandsteine mit grossen Hieroglyphen vor und wechsellagern mit 3—4 dm. dicken, schwarzbraunen Schiefern. Die Sandsteine haben Calcitadern und ihre hervorstehenden Schichten verraten eine rostige Färbung. Bald gewinnt der schwarze Schiefer die Oberhand und wechselt mit 2—4 dm. starken Sandsteinbänken ab.

Im Dorfe stehen unter 90° nach 17^h gerichtete mächtige Wände des grünen Sandsteines mit derben Hieroglyphen, in 4 dm. starken Schichten mit 2—3 cm. dicken Schiefern abwechselnd an.

Bei der Mitte des Dorfes hören die Aufschlüsse auf und erst unterhalb des Dorfes, oberhalb des östlich von Mikova in den Hocankabach einmündenden Grabens, findet sich abermals grüner Sandstein mit Hieroglyphen, mit braunen Schiefern abwechselnd, in sehr gefaltetem Zustand, durchschnittlich nach 16^h verflächend. Dies sind schon jüngere Gebilde.

Hieraus ist ersichtlich, dass der in der Streichrichtung unserer Schichten beobachtete und geschilderte Querschnitt die wiederholte Faltung, Knickung und Entstehung secundärer Wellenbildungen derselben innerhalb einer antiklinalartigen Faltung verrät, deren mächtige sattelartige Entwickelung zwischen dem Hocankabach und dem am westlichen Flügel der Wasserscheide befindlichen Ripnebache angedeutet ist.

Das Eocen von Habura. Das fernere Auftreten der Eocenschichten ist in der Umgebung von Habura östlich in einer parallelen antiklinalartigen Falte unterhalb der smilnoartigen Schichten, in einer in der Richtung der Gemeinden Csertés—Kaleno—Vidrány gedachten Linie zu beobachten, deren in der Literatur in erster Reihe Fr. v. Hauer,* dann K. M. Paul ** gedachte.

Forscht man in den wasserreichen Bächen, welche von dem Rücken der die Landesgrenze bildenden Wasserscheide gegen Habura, eigentlich gegen den Laborczfluss herabfliessen, so stösst man in den nördlich von Habura gelegenen Noricni-, Habura-, Silsu- und Borró-Bächen und dem mit letzterem sich vereinigenden Rozanivski-Bache auf steil gestellte bunte Schichten von Sandsteinen und Schiefern, deren petrographischer Habitus mit dem der Schichten des Eocens — wie ich dieselben oben schilderte — übereinstimmt.

* Bericht über die geolog. Uebersichts-Aufnamen im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858. (Jahrbuch d. k. k. geolog. R.-Anstalt 1859, Bd. X.)

** Die geolog. Verhältnisse des nördl. Sároser und Zempléner Comitates. (Jahrbuch der k. k. geol. R.-Anstalt 1869. Bd. 19. S. 265.)

Die Wechsellagerung von bläulich-grünlichen Schiefern, grünen Thonen, graubläulichen Fucoiden-Mergeln, roten Thonen, grünen, feinkörnigen, glimmerreichen Sandsteinen mit Calcitadern und Hieroglyphen, braunschwarzen Schiefern und porösen, weichen, körnigen Sandsteinen mit Nummuliten, charakterisiren diese Eocenschichten, welche in ca. 1·5 klm. mächtiger Entwickelung, steil gestellt, von Nordosten nach Südwesten streichen, wie es nachstehende detaillirte Beschreibung darthun soll.

In dem, 1 klm. von der Gemeinde Habura in den Laborczfluss sich ergiessenden Haburabache und dem parallel mit demselben fliessenden Silsubache und seinem Seitenarme aufwärts schreitend, sehen wir unter den sanft verflächenden Schichten der in denselben aufgeschlossenen oligocenen, stark gefaltenen und gefältelten graublauen und schwarzbraunen Schiefer, ungefähr in der einer Höhe von 430 m. ü. d. M. entsprechenden Cote, steil gestellte Schichtenköpfe hervortreten, mit einem Habitus, der von dem Oligocen vollständig abweicht.

Es sind von Calcitadern durchzogene grüne, harte, compacte Sandsteine mit Hieroglyphen, wechsellagernd mit grünlichblauen, seidenglänzenden Schiefern und Thonen, wobei die Sandsteine 1—2 dm. dicke Bänke bilden und teils nach 3^h, teils nach 14^h verflächen.

Im nordöstlichen Arme des Silsubaches begegnen wir alsbald einem Fucoiden-Kalkmergel, welcher einem Sandsteine mit glimmerigen Schiefereinschlüssen aufgelagert ist und welcher, wechsellagernd mit schwarzbraunen und grünlich-bläulichen Schiefern, gewunden, strozalkaartig ist und nach 14^h 5° mit 54° einfällt. Die Sandsteine sind graublau, sehr kalkreich, weich, mit grossen Glimmerblättchen; sie sind 1 dm. dick und wechseln mit grünlichschwarzen Schiefern. In der Höhe von 440 m. lassen die schmutzigbraunen Schiefer, mit thonartigen Schiefern wechselnd, eine sehr calcitreiche dunkelgrüne, schwarz gerandete, kalkige Mergelbank erscheinen, nach welcher eine compacte, harte, feinkörnige, bläulichgraue, glimmerreiche Sandstein-Varietät herrschend wird, welche nach 3^h 5° unter 65° verflächt.

Sowol im Hauptarme des Silsubaches, als auch im Haburabache ist die Reihenfolge der Gesteinsschichten eine ähnliche; auch hier sehen wir steil gestellte Schichtencomplexe, welche mit compacten Sandsteinen und schwarzgrünen Schiefern wechseln, wobei die Sandsteine hie und da Hieroglyphen aufweisen.

In der Höhe von ca. 460 m. folgen steil gestellte, bläulichbraune, glimmerig-sandige Schiefer, mit dünnen Sandsteinbänken und grünschwarzen Schiefern, in gefaltetem, gestörtem Zustande.

Bei ca. 480 m. treten Sandsteine mit feinen, grünen Calcitadern, dann körnige Sandsteine, steil gestellt, mit grünen Schiefern wechselnd auf.

In dem Haburabache zeigen sich in der Höhe von 500 m. mit gestörter Anordnung, kataraktartig, braunbläuliche Schiefer und Sandsteine mit Schiefereinschlüssen, welchen die oligocenen Menilitschiefer aufgelagert sind.

Im Noricnibache ist die Schichtenentwickelung eine ähnliche. Am Bache aufwärts schreitend, treten unter den oligocenen Schichten die bunten Schiefer und feinkörnigen, grünlichen Sandsteine mit derben Hieroglyphen, in dem Hangenden mit rostbraunen, schwarzen und stahlblauen Schiefern und Thonen auf.

In den mächtig entwickelten Schieferschichten kommen stufenartig zwischengelagerte, 1—2 dm. dicke, glaukonitische, grüne Sandsteine vor, welchen dunkel tabakbraune Schiefer und grasgrüne Sandsteine mit Hieroglyphen aufgelagert sind. Die Schiefer zerfallen muschelartig, krummschalig, die Sandsteine sind strozalkaartig.

Im östlichen Teile meines Gebietes, am Abhange des Paderoalo Velki, sind auf der Oberfläche und in den Gräben die bunten, grösstenteils grünen Schichten die herrschenden.

Im Rozanivski-Bache beginnen bei einer Höhe von 430 m. ü. d. M. die bunten Eocenschichten: mit Calcitadern durchzogene, grünlichblaue, geborstene Sandsteine und stahlblaue Thone, steil gestellt.

Diesen folgen hier 8 dm. mächtige, grüne Schiefer einschliessende Sandsteine gröberer Structur, sodann grüne, compacte Sandsteine, welche blätterig verwittern und strozalkaartig sind. Hierauf folgen harte, jedoch körnige, bläulichgrüne, quarzitische Sandsteine voll mit Nummuliten, sodann grasgrüne Schiefer und Sandsteine faseriger Structur.

In den vorherrschenden Sandstein-Complexen fehlen nirgends die Einlagerungen der Schiefer, mit grünem, samtglänzendem Letten, welch' letzterer in Folge des herrschenden Druckes entstanden sein mochte.

Bei der Vereinigung des nordöstlichen Seitenarmes des Rozanivski-Baches kommt gleichfalls grüner, zäher, harter, quarzitischer, mit Calcitadern durchzogener Sandstein mit derben Hieroglyphen vor, welcher nahezu 0·5 m. mächtige Bänke bildet und unter 4^h mit 60° den Schieferschichten aufliegt.

Bei ca. 490 m. kommen kalkige, graue Mergel mit weichen Sandsteinen vor. Weiter oben findet man schon im Hangenden die stahlgrauen, grünen und roten Schiefer 2^h 10° steil gestellt, unterhalb welcher nach 19^h, sodann bei 16^h 5° mit 50° Verflächen die braunen Schiefer herrschend auftreten. Von der Kuppe an den Aufschlüssen des Quellgebietes des Borróbaches abwärts gehend, nahm ich am obersten Teile derselben ein Schichtenverflächen nach 16^h mit 62° wahr, welches jedoch ebenfalls bald in steil gestellte und überkippte Schichtenköpfe übergeht. Die Hangendschich-

ten sind auch hier grüne Schiefer, wechselgelagert mit graulichen Cement-mergel-Schichten, grünen, unter 4^h mit 70° verflächenden u. calcithältigen, porösen Sandsteinlagern.

Bei 480 m. zeigen die zerdrückten Schichten ein Verflächen nach 16^h mit 40°. Sowie im Rozanivski-Bache, bilden auch hier, am unteren Laufe des Baches, die sandigen, porösen Sandsteine, wechselnd mit harten, grünen, zähen Bänken, als die geknicktesten Complexe des hier hervorragenden Eocens, mächtige Complexe.

Östlich der Gemeinde Kalenó kommen die bunten, grünlichen, blauen und roten Letten und Schiefer, wechsellagernd mit harten, grünen, steil gestellten Sandsteinen, durchschnittlich unter 16^h Verflächen vor. Zur linken Lehne des Dorfthales übergehend, kommen auch hier nach 16^h 10°, mit 65° verflächende rostfarbige Schiefer und bläulichgrüne, harte Sandsteine vor, in deren Hangendem 3 m. mächtige, derbkörnige, glaukonitische Sandsteine, erfüllt von grünen Schiefer- und verwitterten Feldspateinschlüssen, lagern. Ihr Verflächen wird immer steiler, unter 16^h, dann unter 4^h mit 60° und auf ihnen sind die mächtigen Schichten des bunten Schiefers ausgebildet. Diese sind grün, bläulich und besonders rot, sie sind 2—3 dm. mächtig, mit grünlichen, glaukonitischen Sandsteinen wechsellagernd.

Diese Schichten sind verdrückt, mit bald senkrechten, bald geneigten Schichtenköpfen und bilden hier unter durchschnittlich 4^h Verflächen die sehr mächtigen Complexe des östlichen Flügels der hier auftretenden eocenen Antiklinale.

Dieser geschilderte eocene Schichtencomplex, welcher durchschnitten wird durch die Bäche, welche in der NW—SO-lichen Streichrichtung der steil aufgerichteten Schichten von der Wasserscheide der Landesgrenze herabfliessen und deren wiederholte Aufschlüsse darstellen, deckt eine wellig-sattelartige Schichtenbildung auf, welche in Form einer Antiklinale zu Tage tritt.

Am westlichen, wie östlichen Flügel dieses Schichtencomplexes sind die Buntschiefercomplexe, dazwischen aber die tieferen Bänke des Nummuliten führenden, körnigen Sandsteins die herrschenden, und insbesondere am östlichen Flügel des Sattels, hauptsächlich bei Kalenó, sind die mächtigen Entwicklungen des roten Schiefers, die Hangendschichten zu beobachten.

Meine Ansicht über die oben geschilderten Schichten, dass dieselben Gebilde der Eocen-Etage seien, wird durch die von Dr. Victor Uhlig in den Jahren 1884 und 1885 in der Zone der Karpaten-Sandsteine gemachten Beobachtungen unterstützt.

In dem Berichte über seine Aufnamen in den westgalizischen Karpa-

ten beschreibt Dr. Victor Uhlig * unter der Bezeichnung «Alttertiär im Berglande» einen bunte Schiefer genannten Schichtencomplex, welcher mit den in der Gegend von Habura und Mikova auftretenden Eocenschichten vollständig übereinzustimmen scheinen. Dr. Uhlig beschreibt rote, grünliche und bläuliche Schiefer, im Wechsel mit 2—3 cm. mächtigen, parallelen, gebankten und gleichmächtigen, grünen, quarzigen Sandsteinen mit Hieroglyphen.

Dass die im Gefolge der Schiefer auftretenden Sandsteine härter, quarzreicher und grüner gefärbt sind — was übrigens bei dem, zwischen rote Schiefer gelagerten Sandstein häufig der Fall ist — das habe auch ich bemerkt; dass dort, wo blaue und grüne Schiefer die herrschenden sind, der Sandstein lichter gefärbt wird, sein Kalkgehalt zunimmt, derselbe eine weichere innere Structur annimmt, strozalkaartige Krümmungen und Calcit-Einflüsse aufweist, und eine auffallende Ähnlichkeit mit den *Inoceramus-Schichten der Kreide-Periode,* den sogenannten Ropianka-Schichten besitzt, das ist in augenfälliger und charakteristischer Weise im Gebiete von Mikova, vorzüglich in dem nach Z. Dricsna von der ONO-lichen Wasserscheide fliessenden Bache zu sehen.

In meinen Schichten fehlen auch die derben glaukonitischen Sandsteinbänke mit Nummuliten nicht, welche ich westlich von Kalenó, in der dortigen Eocen-Zone auffand.

Die geschilderten Mikovaer und östlich von Habura auftretenden eocenen Schichten wurden von mehreren Autoren unter dem Namen «Ropianka-Schichten» der unteren Kreide-Formation behandelt. Ich halte es laut der von Dr. Victor Uhlig gegebenen Charakterisirung der «Bunten Schiefer» als alt-eocene Schichten für nicht begründet, die Mikovaer Eocen-Schichten als älter, wie Unter-Eocen zu betrachten. Denn obgleich unsere Schichten den in Galizien, in Ropianka auftretenden Schichten petrographisch sehr ähnlich sind, können sie dennoch insolange keinesfalls als Ropianka-Schichten in dem Sinne bezeichnet werden, dass mit denselben die untere Kreideformation gemeint wird, bis wir aus ihnen nicht eine, für ihr Alter charakteristische Versteinerung erhalten. Im vorliegenden Falle können dieselben *höchstens* ihres gleichen petrographischen Charakters wegen als «Ropianka»-Schichten bezeichnet werden.

* Ergebnisse geolog. Aufnamen in den westgalizischen Karpaten. (Jahrbuch der k. k. geolog. R.-Anstalt 1888. Bd. 38. S. 230.)



6. Das Oligocen.

Schon im Jahre 1868 erschien von K. M. Paul * unter dem Titel «Die geologischen Verhältnisse des nördlichen Sároser und Zempliner Comitates» eine Abhandlung, in welcher der Autor über die in den erwähnten Gegenden bewerkstelligten geologischen Aufnamen berichtet und in einem, durch Mező-Laborcz und Vidrány gelegten Profil die geologischen Verhältnisse des ganzen linken Ufergebietes der Laborcz, also der Gegend östlich von Habura, uns bildlich sehr interessant darlegt.

Dieses Profil, welches die NW—SO. streichenden Schichtenreihen unseres Gebietes von dem Vidranska voda in südöstlicher Richtung durchschneidet, schliesst nahezu deren ganzen Complex auf, bietet ein klares Bild der petrographischen Verhältnisse derselben, und lässt auf die geologischen Verhältnisse des nordwestlich davon liegenden Gebildes schliessen.

Dieses Profil erschliesst von Mező-Laborcz gegen Vidrány, also meinem Aufnamsgebiet bei Habura entsprechend, von der Wasserscheide Kamianka nach NO, gegen die Landesgrenze, folgende Schichtencomplexe:

Als jüngsten Schichtencomplex auf der Wasserscheide:

1. Den derb-quarzkörnigen Magura-Sandstein;

2. im Liegenden desselben graue, hydraulische Mergelschiefer, untergeordnet mit derben Sandsteinen; dann

3. mürbe Sandsteine und schwarze, bläulichgraue, verwitterte Schieferthone mit Hornstein- und Sphärosiderit-Lagen, die smilnoartigen Schiefer, welchen

4. eocene Sandsteine mit Hieroglyphen am Rande der Gemeinde Vidrány aufliegen.

Die Streichungsrichtung dieser Schichten ist eine NNW—SSO-liche, mit dem Verflächen gegen WSW. und Herr K. M. Paul stellt zu seinem Profil als Hangendes des letzteren eocenen Schichtencomplexes abermals das Auftreten der jüngeren Magura-Schichtencomplexe in Aussicht, was ich jedoch nicht constatiren konnte.

Bei der geologischen Untersuchung des betreffenden Gebietes fand ich, dass die von Herrn K. M. Paul im Profile gemachten Beobachtungen in vieler Hinsicht den geologischen Verhältnissen der ganzen Haburaer Gegend entsprechen. Auf der Wasserscheide Kamianka fand ich die Magura-Sandsteine des obersten Oligocens, deren Schichtencomplex auf die nunmehr herrschend auftretenden und einen beträchtlichen Teil des rechten, wie linken Ufers der Laborcz bedeckenden smilnoartigen Schiefer aufgelagert ist, welche gegen NO. und O., am linken Ufer der Laborcz, einem

* Jahrbuch der k. k. geolog. R.-Anstalt. Bd. XIX. 1869. S. 275.



von der Gemeinde Csertész gegen die Gemeinde Kalenó sich ziehenden, senkrecht aufgerichteten eocenen Schichtencomplex den Raum überlassen. Nachdem sich derselbe nahezu 1·5 km. mächtig entwickelt, räumt er gegen die Landesgrenze die Herrschaft abermals jüngeren Oligocen-Bildungen, den Menilit-Schiefern ein.

Im Gebiete westlich der Gemeinde Habura und Umgebung sind die Verhältnisse etwas anders gestaltet. Auf der Wasserscheide finden sich, den smilnoartigen Schiefern concordant aufgelagert, harte, quarzige, grüne Sandsteine mit Hieroglyphen, welche grösstenteils feinkörnig und dem Ansehen nach schleifsteinartig sind. Diese wechseln mit bläulichgrauen, schwärzlichen Schiefern und sind den in der Gegend von Mikova wellenförmige Schichtenfaltungen bildenden, senkrecht aufgerichteten, antiklinal wellenartigen, unter-eocenen Schichtencomplexen, nachdem sich die smilnoartigen Schichten ausgekeilt haben, discordant aufgelagert.

Diese Bildungen, welche hier zwischen den Magura-Sandsteinen und den smilnoartigen Schiefern, eine selbstständig entwickelte Schichtencomplex-Masse darstellen, zeigen in gewisser Hinsicht eine Abweichung von der bekannten stratigraphischen Einteilung, welche man in der Karpaten-Sandsteinzone des Oligocens aufgestellt hat, indem sie sich petrographisch sowol vom Liegenden, als auch vom Hangenden bedeutend unterscheiden.

Vergleicht man diese Bildungen meines Gebietes aus petrographischem und stratigraphischem Gesichtspunkte mit jenen Gebilden, welche wir in der geologischen Literatur der Karpaten über Mikova und die benachbarten Gebiete vorfinden, so richtet sich unsere Aufmerksamkeit zunächst auf die Beobachtungen des Herrn K. M. Paul,* welche folgendermassen lauten: «Das Liegende der Smilno- und Meletta-Schiefer sind die roten Hieroglyphen-Sandsteine und Schiefer; wo ein Hangendes zu beobachten ist, ist es ein fester quarzitähnlicher Sandstein, der allmälig in den gewöhnlichen Magura-Sandstein übergeht.»

Diese Gebilde scheinen meinen schleifsteinartigen, quarzitischen Sandsteinen und dunkeln Schiefern ähnlich zu sein, denn es ist unleugbar, dass dieselben, concordant auf die smilnoartigen Schiefer gelagert, im Hangenden derselben liegen, mithin jünger als dieselben sind und ins Liegende der Magura-Sandsteine fallen, demnach als ein Glied der oligocenen Schichten, den Platz zwischen deren jüngsten und ältesten Stufe einnehmen.

Auf Grund der obigen Beobachtungen stelle ich die stratigraphische

* Jahrbuch d. k. k. geolog. R.-Anstalt 1869. 19. B. S. 275—276. «Verhältnisse des nördl. Sároser und Zemplêner Comitates».

Einteilung und Reihenfolge der oligocenen Gebilde von Habura und Mikova folgendermassen auf:

Alttertiär, oligocene Gebilde:

1. Oligocene untere Stufe: die Menilit-Schiefer; Sandsteine mit vorwiegend grauen Thonschiefern und Smilno-Schiefern mit Hornsteinen und Gypskrystallen.

2. Oligocene mittlere Stufe: Glasige und schleifsteinartige Sandsteine und dunkle Schiefer.

3. Oligocene obere Stufe: Magura-Sandsteine.

Nachdem ich auf dem kartirten Gebiete der Umgebung von Habura die Smilno-Schiefer westlich von dem Laborcz-Flusse sowol im Liegend der Magura-Sandsteine, als auch östlich von Habura an der Grenze der Eocenschichten aufgefunden habe, erscheint es mir natürlich, den Schichtencomplex, welcher zwischen den oben erwähnten Gebieten sich erstreckt, in Form einer Synklinale, muldenförmig ausgebildet anzusehen, was ich später durch die beobachteten tectonischen Verhältnisse klar legen will. Ich fasse demnach den bewussten Schichtencomplex insgesammt unter den Smilno-Schiefern zusammen und behandle selben unter Einem.

Es handelt sich hier um die von Herrn K. M. Paul in der oben citirten Abhandlung * und seinem Profil bei Mező-Laborcz unter 3—4 benannten Schichten.

Die genaue Untersuchung in der Reihenfolge der oligocenen Gebilde erweist folgendes:

1*a*) Die Menilit-Schiefer.

Im Gebiete meiner Aufnamen östlich von dem Laborcz-Flusse, längs der Landesgrenze und der Gegend der Quellen der parallel von der Wasserscheide gegen die Laborcz zu fliessenden Noricseni-, Habura-, Silsu-Bäche, beiläufig von der Höhen-Cote 500—510 m., treten als Hangendschichten des Eocens jüngere Gebilde auf, welche unter 14^h 5° streichen und vorerst mit steilem, dann am Grenzkamm mit flachem Verflächen constatirbar sind. Es sind dies die lichtgelben, auch blaugrauen, oligocenen, Menilit führenden Schiefer. Das Hangende der Menilitschiefer bilden 3—4 cm. mächtige, feinkörnige, weisse, glimmerige, harte Sandsteine und braune kalkige Schiefer mit muscheligem Bruch. Die Sandsteine zerfallen blätterig, besitzen Pflanzen-Einschlüsse und kommen auch in Bänken ausgebildet vor.

* Jahrbuch d. k. k. geolog. R.-Anstalt 1869. Bd. 19. S. 274.

1b) Sandsteine mit vorwiegend grauen Thonschiefern und smilnoartigen Schiefern mit Hornsteinen und Gypskrystallen.

Wenn man die von der Gemeinde Habura östlich und westlich gelegenen, durch wasserreiche, von dem Grenzgebirge und der Wasserscheide herunter ins Laborczthal strömende Bäche durchfurchten Thallehnen und deren aufgeschlossene Schichtenköpfe untersucht, so wird ersichtlich, dass an beiden Ufern der Laborcz mit demselben Charakter, zum grössten Teile unter der Macht erlittenen grossen Druckes im geknickten Zustande, durchschnittlich mit flachem Verflächen, weiche Thonschiefer und Sandsteine auftreten, welche sowol an der Grenze ihres Hangenden, also der Magura-Sandsteine, unter dem Kamme der Kamianka-Wasserscheide, wie auch östlich von Habura, an der Grenze des antiklinalartig auftretenden Eocen-Schichtencomplexes, smilnoartige Schiefer mit Hornsteinen und längs der Kamianka Gypskrystalle aufweisen.

Diese Schichten streichen von Nordwesten nach Südosten und erstrecken sich östlich von Habura bis zu einer idealen Linie, welche wir uns über die Gemeinden Csertész und dem südöstlich gelegenen Kalenó westlich bis zum Kamme der Kamianka gezogen denken. Östlich räumen sie den Platz, wie erwähnt, den älteren eocenen Schichten, westlich teils den Magura-Sandsteinen, teils einem älteren oligocenen Schichtencomplex ein. Betreffs der Ausbildung dieser Schichtencomplexe bestehen diese aus Sandsteinen, mergelartigen Thon- und Smilnoschiefern.

Die Sandsteine sind grau, weissglimmrig, kalkhältig und mit Kalkadern durchdrungen, sowie Bitumen- und Kohlenspuren zeigend. Sie bilden nicht dicke Bänke und zeigen verwittert eine gelblichbraune Färbung. Die Mergelschiefer sind kalkig, dunkel, stellenweise bläulichgrau, thonfarbig, gelblichgrau, weich, zuweilen glimmerreich; sie führen stellenweise Hornsteine. Es kommen mit ihnen schwarzbraune sogenannte Smilno-Schiefer vor, auf welchen Gypskrystalle erscheinen. Im Niveau der Smilno-Schiefer finden sich rostbraune Thoneisensteine und Cementmergel, sowie Entwickelungen schwarzgefärbter Hornsteine.

Bei Detaillirung der Aufschlüsse zeigt sich folgende Schichtenbildung:

Nordwestlich von Habura, am linken Ufer der Laborcz, beim Beginne des Vz. Ripnebaches stossen wir auf Schichten mit $14^h \measuredangle 45°$ verflächen. Diese bestehen aus schmutzigbraunen, 1 dm. mächtigen Sandsteinen, wechsellagernd mit graubläulichen, feucht braunen und stellenweise gelben, kalkigen mergelartigen Thonschiefern, welche glimmerreich, etwas sandig, feucht fettig, stellenweise schwärzlich und blätterig sind. Die Sandsteine wechsellagern und sind feinkörnig, schieferartig in Blätter zerfallend, an der Oberfläche mit viel Glimmer. Diese Schichten erscheinen in sehr falti-

gem und geknicktem Zustande und in Form sich wiederholender Wellungen.

Ungefähr bei 420 m. Seehöhe treten im Bette des Baches, gleichfallsbei $14^h 5°$ ∢ 28° Verflächen, im Hangenden der besagten Schichten, schwarze harte Hornstein-Straten von beträchtlicher Mächtigkeit auf, mit fetten, schwarzbraunen, kalkigen Schiefern wechsellagernd.

Diese Schiefer, welche gegen das Hangende zu entwickelt sind, fallen durch ihre schwarze Färbung, welche im trockenen Zustande stahlblau glänzend ist, auf. Sie sind mit kleinen Gypskrystallkörnern besäet und lassen das oberwähnte Verflächen beobachten. Im Hangenden dieser Schichten sind schon Magura-Sandsteine aufgelagert.

Die Aufschlüsse in dem Bache Nz. Ripne, welcher nordwestlich des Vz. Ripne von der Wasserscheide Kamianka herabrieselt, weisen ähnliche Schichtencomplexe auf, wie diejenigen, welche wir im eben erwähnten Bache vorfanden.

Am Anfang und aufwärts des Baches Nz. Ripne gehend, kommen die charakteristischen bläulichgrauen, sandigen und weissglimmerigen, an der Oberfläche mit starken Calcitadern versehenen mergeligen Thonschiefer mit dünnen, blauen, compacten Sandstein-Einlagerungen, wechsellagernd mit dunklen Thonschiefercomplexen vor. Die Sandstein-Einlagerungen, welche dunkler gefärbt und stellenweise 3 dm. mächtig sind, streichen nach 14^h—15^h, ihr Verflächen ist wechselnd und sie sind wellig ausgebildet. Diese Falten sind auf diesem Gebiete augenfällig und mächtig; die Schichten sind stellenweise vollständig überkippt, zusammengedrückt und gewunden. Der bläulichgraue, sandige, mergelartige Schieferthon zeigt an seiner Oberfläche stellenweise Spuren von Wellenschlägen. Die Calcitadern sind in den Schichten sehr häufig und ist an den Bruchflächen der Schichten der Calcit in der Krystallform von Rhomboëdern und Skalenoëdern ausgebildet. Die Richtung des Streichens und Verflächens ist wegen der grossen Störung der Schichten stellenweise kaum festzustellen. Die Schichten streichen aber durchschnittlich zwischen 14^h—15^h, mit 20°—55° Verflächen.

Bei der Einmündung des ersten Nebengrabens am rechten Ufer des Nz. Ripnebaches treten dunkelschwarze, bläulichgraue Schiefer auf. Diese Schichtencomplexe zeigen in immer grösserer Menge knollige und bituminöse, asphaltartige Einschlüsse und Pflanzenabdrücke nebst verkohlten Bestandteilen, ausserdem sind die Schichten sandig, weissglimmerig und kalkig. Mit diesen wechsellagert ein harter, von Calcitadern durchzogener, grauer Cementmergel und Thoneisenstein, welcher rundliche Absonderungen bildet.

Weiter nach oben wechseln strozalkaartige Sandsteine mit feinen,

blätterigen, braunen, weissglimmerigen und grauen sandigen Schiefern unter 17^h 15° Verflächen ab.

An der mit 465 m. bezeichneten Stelle kommt im Hangenden des dunkelbraunen kalkigen Schiefers eine mächtige kalkhaltige, von Calcitadern durchzogene, dunkel schwarzbraune Mergelbank vor, welche mit Petroleum imprägnirt, bituminös ist. Im Hangenden derselben treten Schiefer auf, dann eine mächtige hornsteinartige Bildung, darüber dunkel tabakbraune Thonschiefer, und im Hangenden der letzteren blätteriger, unter 15^h 30° verflächender Sandstein. Bis ca. 500 m. herrscht der braune Schiefer vor und wechsellagert mit compacten, stellenweise geschichteten Sandsteinen, mint mächtigen dunkeln Cementmergelbänken und Thoneisenstein-Schichten.

Bei 550 m. erleidet der Schichtencomplex eine Änderung, indem die Schichten desselben hier gestört sind, ihr Verflächen nach 14^h 5° mit 30° jedoch zurückerlangen. Es treten bläuliche Sandsteine auf, welche stellenweise auch eine grüne Färbung mit derben Hieroglyphen zeigen und mit braunen Schiefern wechseln. Sehr häufig ist in den Schichten der braune Thoneisenstein, welcher hier an seiner lichtgrauen Oberfläche ockergelb wird, 2—3 dm. starke Bänke bildet und mit dünngebanktem, grünlichem, quarzitischem Sandstein und braunen Schiefern wechselt. Dieser Schichtencomplex ist bereits eine jüngere, den Smilno-Schieferschichten aufliegende Bildung.

Geht man hinab in den Graben, welcher von dem 628 m. hohen Kammpunkte, dem Za-Vrchom genannten Gebiete SO., gegen den Nz. Ripne hinzieht, so findet man am Quellgebiet desselben die Wiederholung der oberwähnten grünlichen, quarzitischen Sandstein-, Schiefer- und Thoneisenstein-Schichten. Es sind hier feinkörnige bläulichgrüne, harte Sandsteine, mit Hieroglyphen, wechselnd mit calcitadrigem Thoneisenstein und braunem, weichem Schiefer. Im Liegenden desselben treten die schwarzbraunen, stellenweise verkohlt aussehenden Thonschiefer-Complexe auf, hinab bis an den Laborczfluss und dessen Ufern entlang, wo zwischen bläulichgrauen, von Calcitadern durchzogenen, geknickten und gefalteten, geschichteten Thonschiefern sich 1—2 dm. mächtige, bei 14—15^h Streichen unter 50° verflächende Sandsteine finden. Sowol in dem südwestlichen Arme des erwähnten Grabens, als auch im nordwestlichen Graben des Vz. Ripne fand ich bei ca. 475 m. Höhe und weiter hinauf dieselben braunschwarzen, dunkeltabakbraunen Schiefer mit harten Cementmergel-Bänken hornsteinartig entwickelt, gleich den früheren Gebilden derselben Qualität, als deutliches Zeichen der Grenzlinie des Auftretens der Smilno-Schiefer. Im Liegenden des Smilno-Schiefers des Vz. Ripne-Seitenarmes fand ich unter den gefalteten Schichten des bläulichgrauen Schiefers 2—3 dm. starke Sand-

stein-Einlagerungen, welche stellenweise mit weissen Beschlägen kohlensauern Kalkes überzogen, die parallelen, derben Linien des Wellenschlages und grosse hieroglyphenartige Zeichnungen aufweisen. Diese Sandsteine sind an ihrer Oberfläche mit weissem Glimmer bestreut, sind bläulichgrau gefärbt, geschichtet und verflächen unter 14^h—15^h mit 20°—25°.

Östlich der Gemeinde Habura, am linken Ufer der Laborcz, kommen in der Umgebung des Dorfes ähnliche Schichtencomplexe vor, wie ich sie am rechten Ufer der Laborcz wahrnahm.

Dem linken Ufer entlang, von Habura bis Borró, sind sandige, schmutzige, mergelige Schiefer, mit dünnen Sandsteinschichten wechsellagernd unter 15^h 10°, bei Borró unter 16^h 25° Verflächen aufgeschlossen. Im Borovibache findet man das Wechseln dieser geknickten Schieferschichten mit den Sandsteinbänken. Diese Schichten sind wellenförmig entwickelt. In dem erst östlich, dann nördlich fliessenden Nebenbächlein des Borovibaches treten unter den erwähnten Schiefern Hornsteine auf, welche mit 2 dm. mächtigen und rostfarben-schwarzbraunen Schiefern wechseln. Die hier auftretenden Smilno-Schiefer nehmen gegen das Hangende zu, zeigen eine nach 15^h 10° streichende steile Stellung und wechsellagern mit quarzitischen Sandsteinen.

Weiter oben im Borovibache finden wir das normale Streichen und das 30°-ige Verflächen, die schmutzigbläulichen Schiefer und dünngeschichteten Sandsteine, stellenweise mit grossen Hieroglyphen.

Die Veränderlichkeit dieser Verhältnisse beobachtete ich auch nördlich von Habura, an den steilrandigen Ufern der Gräben. Im Hangenden der schmutzigbläulichen Mergelschiefer ist der Hornstein und die charakteristische lichtgraugelbe Färbung des Menilit-Schiefers zu bemerken.

Das Streichen ist 14^h 10°, das Verflächen unter 10—15°-flach, stellenweise steiler. Im Bache sind die lichtgefärbten, knolligen Thonconcretionen häufig.

Im linken Nebenarme, sowie im nördlichen Arme des Silsubaches und südlich des bei Punkt 409 m. erfolgenden Zusammenflusses beider Bächlein sind unsere mergeligen Thonschiefer und Sandsteine in Form mächtiger Wellungen, Faltungen und Drehungen entwickelt. Beim Dorfe beobachtet man 26^h 45°, weiter abwärts aber die verschiedensten Verflächungsrichtungen. Nahe zur Bifurcation der beiden Bäche wechseln die Schichten, welche im trockenen Zustande graulichblau, benässt bläulichschwarz sind, mit muschelbrüchigen, kalkigen Mergelschiefern und Thonschiefern ab; die Schiefer sind sehr glimmerreich und wechsellagernd mit schwarzen Thonschiefern und Sandsteinen.

Die Sandsteine sind kalkig, von Calcit-Adern durchzogen, 1—1·20 m. mächtig, grau gefärbt und glimmerreich. Zwischen dem Schiefer ist in

einer dünnen Schichte ein Kohlenflötz eingebettet und das Liegende, wie hangende Gestein, welches aus Schiefer und Sandstein besteht, ist von Kohlenfasern und Spuren durchdrungen. Das Kohlen-Vorkommen ist hier untergeordnet. Die blauen und schwarzen Schiefer bilden am östlichen, wie nördlichen Ausläufer dieses Baches kataraktartige Stufen und zeigen, trotz der dichten Faltung, durchschnittlich ein Verflächen nach 14h 5—15h mit 30°—40°. In der Höhe von ca. 430 m. treten bereits ältere Schichten hervor. Diese Verhältnisse sind auch auf den oberhalb des Dorfes befindlichen, unteren Gebieten des Habura- und Noricseni-Baches wahrzunehmen.

2. Oligocene mittlere Stufe:

Glasige, schleifsteinartige Sandsteine und dunkle Schiefer.

Als ein jüngerer Vertreter des Oligocens erscheint westlich von Habura, beim Quellengebiete des Nz. Ripnebaches benannter Schichtencomplex im Hangenden der oben beschriebenen Sandsteine und grauen mergeligen Thonschiefer mit Smilno-Schiefern, in einer Höhe von 520 m. über dem Meeresspiegel, diesseits der Wasserscheide Kamianka. Diese Schichten ziehen dann hauptsächlich gegen Mikova und dessen Umgebung, wo selbe die höheren Lehnen des Gebirges bei Sztropkó-Polena bilden und das ganze Gebiet beherrschen. In den Aufschlüssen des Nz. Ripnebaches liegt dieser Schichtencomplex concordant seinen oberwähnten weichen Gebilden auf, dagegen in Mikova und Umgebung finden wir nicht mehr die weichen Gebilde des Oligocens, die ausgekeilt zu sein scheinen, und unsere harten Gebilde lagern steil aufgestellten Schichten des unteren Eocens discordant auf, welches durch seine bunten Farben charakteristisch auffällt. Aus dem Liegenden der Magura-Sandsteine sehen wir unsere glasigen Gebilde auf den westlichen Abhang der Kamianka hinziehen, wo sie allmälig den porösen petrographischen Charakter des Hangenden ablegen und ein schieferiges Gefüge annehmen, gleichfalls von der ursprünglichen NW—SO-lichen Streichungsrichtung ablenken und gegen Sztropkó-Polena zu in ein O—W. Streichen übergehen, was besonders unterhalb Mikova schön zu beobachten ist. Diese Änderung der tektonischen Bildung verlassen jedoch diese harten Complexe bald und wir finden sie SW-lich von Mikova und südlich von Sztropkó-Polena in ihre normale NW—SO-liche Streichungsrichtung zurückgekehrt.

Dieser Schichtencomplex ist der Repräsentant einer zwischengelagerten Bildung des Oligocens der unteren und oberen Stufe, wie es die stratigraphische Lage desselben verrät, und ist für das Gebiet von Mikova insofern wichtig, als derselbe mit Veränderung seiner Streichungsrichtung

sich auf die productiven Eocen-Schichten lagert und diese in grosser Partie verdeckt. Das Streichen seiner Schichten zeigt nördlich von Mikova, in der Höhe von 520 m. ü. d. M. des Postavna-Seitenrückens die normale NW—SO-liche Richtung.

Petrographisch verhält sich dieser Schichtencomplex folgendermassen: er besteht aus Sandsteinen, welche sandig, körnig, glasig und einen schleifsteinartigen Habitus besitzen, oft feinkörnig sind, grüne, besonders flaschengrüne Färbung annehmen und durch grosse Härte charakterisirt sind.

Ausser den Sandsteinen kommen graue und schwarze Thonschiefer-, Thoneisenerz- und Cementmergel-Einlagerungen vor. Die Sandsteine bilden stellenweise derbe, quarzitische Conglomerate und weisen in mächtigeren Schichten grosse, derbe Hieroglyphen auf.

Nachdem diese Schichten, nebst den derben Gebilden der Magura-Sandsteine, ihrer härteren Natur zufolge mehr, als die in ihrem Liegenden gelagerten Thongebilde und Smilno-Schiefer, jenem grossen Drucke widerstehen konnten, welchen die Sedimente der Karpaten-Sandsteinzone bei Gelegenheit der Gebirgsbildung ausgesetzt sein mochten, so traten jene für die Umgebung von Mikova charakteristischen Unregelmässigkeiten der Tektonik der Schichten ein, die wir dort beobachten können. Wir finden die smilnoartigen oligocenen, weichen Thonschiefer und Sandsteine durch die zusammengefalteten eocenen Schichtencomplexe faltenartig eingedrückt und zerknittert auf diesen Gebieten vor, ohne dass die glasigen Sandstein- und Schiefercomplexe und die Magura-Sandsteine, welche mit ihrer grossen Härte dem Druck trotzten, die Störungen miterlitten hätten. Sie verrutschten nur deckenförmig und lagern in ungestörter stratigraphischer Schichtenfolge ober den geknickten weicheren Gebilden.

Auf meinem Gebiete ist das Auftreten dieser glasigen Sandsteine und der harten Schieferbildungen folgendes:

Nördlich von Sztropkó-Polena, dem Bach entlang aufwärtsschreitend, stossen wir auf nach 11^h 10°—12^h mit 50° verflächende Schichten, welche aus schwarzgrauen Schiefern bestehen und mit Sandsteinbänken in der Weise wechsellagern, dass man die Aufeinanderfolge von 4 dm. mächtigen Sandsteinbänken, 0·80—1·20 cm. starken Schiefern und 3—8 dm. starken Sandsteinen wahrnehmen kann. Die Sandsteine sind grüne, harte, quarzitische Schleifsteine. Die dünneren Schichten bestehen aus feinkörnigen, von Calcit-Adern durchzogenen, glimmerreichen Sandsteinen, die dickeren Bänke aber aus derbkörnigeren, quarzigen, schwarzen Sandsteinen mit etwas weissem Glimmer. Die Schiefer sind trocken bläulichgrau, nass graulichschwarz gefärbt und brausen mit Säure nicht.

In der Nähe von Mikova fallen die Schichten bereits nach 13^h 5° mit 70° ein, zeigen mithin ebenfalls eine starke Störung und wechsellagern

0·5 m. starke grüne, harte, quarzitische Sandsteine mit Einlagerungen von rostgelben Thoneisenstein-Schichten, sodann 2 dm. starkem Sandstein und sandigem Thonschiefer, 3 dm. glimmerreichem Sandsteinschiefer, ferner blauem, glimmerreichem Sandstein und schwarzbraunem Schiefer. Die feinkörnigen, quarzitischen Sandsteine übergehen stellenweise vollständig in körnige und selbst derbkörnige Sandsteine, welche mit Schiefereinschlüssen und Kieselkörnern erfüllt sind. Diese Schichten sind stellenweise sehr wellenförmig und verflächen zuweilen ganz unter 90°.

Diese Schichten sehen wir an der südlichen Grenze der Mikovaer Eocenschichten und auf dem östlich von Sztropkó-Polena gelegenen Terrain, im Polenabache und dessen nördlichen Nebenbächen, sowie im Brussibache wiederholt auftreten.

Im Polenabache finden wir ein Verflächen der Schichten von 11^h 10°—12^h 35° und den harten, zähen, in Platten zerfallenden, strozalkaartigen, geknickten und schwarzglimmerigen, grünlichen Sandstein, wechselnd mit braunen und gelblich graubraunen, stellenweise bläulichen, blätterig zerfallenden Schiefern. Die Sandsteine sind zuweilen mit Calcit-Adern durchzogen.

Nördlich des Punktes 352 m. finden wir im Graben einen ähnlichen Schichtenwechsel. In dem Graben, welcher vom Vrh Lazu in den Brussibach hinabreicht, finden wir oben bereits unter 14^h 10° senkrecht aufgerichtete Schichten, welche aus mächtigen Bänken feinkörnigen, weissglimmerigen, bläulich-grauen, blätterig zerfallenden, von Calcit-Adern durchzogenen Sandsteines, darunter folgend bis 1—2 m. starken derbkörnigen Sandsteinen wechselnd mit porösen Sandsteinen von gestörter Ablagerung bestehen.

Bei ca. 400 m. Höhe treten unter 14^h 7° mit 50° einfallend, feinkörnige, weiche Sandsteine und bläuliche, quarzitische Sandsteine mit Calcit-Adern, dann 3 dm. graulich-blauer Schiefer und schwarzer, blätteriger, brauner Schiefer, ferner quarzitische, weissglimmerige, graue Sandsteine mit Hieroglyphen in 1·5 dm. Mächtigkeit auf. Die Mannigfaltigkeit ist auch gegen das Liegende bemerkbar, wobei auch die derbkörnigen Sandsteine wiederholt auftreten und die hieroglyphischen Sandsteine in der erwähnten Streichungsrichtung mit bläulich-schwarzen Schiefern bis an die Mündung des Baches sich zeigen.

Im Brussibache treten gegen den Kamianka unter 13^h 5° mit 45° Verflächen schmutzigbraune, glimmerreiche Schiefer-Sandsteincomplexe auf, wechsellagernd mit braunen Schiefern, welche schon zu den Magura-Sandsteinen zu rechnen sind. Westlich vom Pod-Brussi, am westlichen Abhange der Wasserscheide, sind den Magura-Sandsteinen entlang die scharfen, zähen, glasigen Sandsteine überall zu bemerken.

Was die Entwickelung dieser Schichtencomplexe nördlich der Gemeinde Mikova betrifft, so fand ich, dass im Bette des von Norden von dem Bergrücken Postavna gegen Mikova herabrieselnden Baches, in circa 500 m. Höhe, bläulich-grüne, quarzitische, harte Sandsteine mit grossen Hieroglyphen in grosser Mächtigkeit auftreten und mit thonfarbigen bunten Schiefern abwechseln. Die Sandsteine sind gegen das Hangende glimmerreich und in Blätter zerfallend. Diese Ausbildung findet sich auch im Quellgebiete des Ripnebaches, welcher gegen Mikova zu läuft, sowie auch im Quellgebiete des jenseits der Wasserscheide gegen Habura fliessenden Nz. Ripnebaches, wo von der Höhe von ca. 520 m. abwärts — wie bereits erwähnt — ähnliche Schichten, den schwarzen Smilno-Schiefern concordant aufgelagert, auftreten. Zwischen den grünlichen, zähen Sandsteinen mit groben Hieroglyphen und braunen Schiefern wiederholen sich 2—3 dm. mächtige Bänke von Thoneisenerzen, welche unter 15^h mit 30—40° verflächen. In dem Graben, welcher östlich der Wasserscheide gegen Zemplén-Dricsna verläuft, sind ganz ähnlich entwickelte Schichtencomplexe bis zur Höhe von ca. 520 m. zu verfolgen.

Das Auftreten und der Zusammenhang der Complexe dieser jungen Oligocen-Bildungen auf dem ganzen geschilderten Terrain und ihre gleiche petrographische Entwickelung bedingt die Anname ihres gleichen Alters.

d) *Der Magura-Sandstein.* Der jüngste Vertreter des Oligocens auf meinem Gebiete ist der *Magura-Sandstein.* Westlich von Habura, am Vz. Ripnebache, in ca. 500 m. Höhe finden wir ober den Smilno-Schiefern die ersten Vertreter dieser Ausbildung. Ihr derbkörniger Habitus, ihre mächtigen Bänke, ihre zu Sand verwitterten Schichtencomplexe verraten ihre Anwesenheit. Die Schichten dieser Sandsteine kann man aufwärts bis zur Kuppe des Kamianka-Rückens verfolgen, wo ihre mächtigen Complexe durch Steinbrüche aufgeschlossen und deren stratigraphische Verhältnisse anschaulich gemacht sind, Fr. Ritter von Hauer * hat in seinem Reisebericht unter dem Titel «Bericht über die geologische Übersichts-Aufname im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858» die Aufschlüsse der Schleifsteinbrüche am Kamianka als Erster bekannt gemacht, laut welcher Publication die Schichten des Magura-Sandsteines hier SSW-lich unter 45° verflächen. Im Gehänge, also im Liegenden des Schleifsteines, steht grobkörniger, beinahe conglomeratartiger Sandstein an. Von oben nach unten notirte Hauer 6 Schichtenfolgen. Meine Beobachtungen stimmen mit denjenigen von Hauer nahezu überein. Die Schichten fallen in der Tat unter 14^h 10° mit 45° ein und beobachtete ich folgende Schichtenreihe u. zw. von der Sohle der Steinbrüche aufwärts:

* Jahrbuch der kk. geol. R.-Anstalt 1859. Bd. 10. S. 25.

1. Feinkörniger, feinsandiger, quarzitischer, weissen und schwarzen Glimmer, sowie Glauconit- und Amphibol-Nädelchen führender, harter Sandstein, welcher sich in Straten blätterig ablöst und Hieroglyphen aufweist.

2. Weissglimmeriger, bläulich-grauer, menilitartiger, blaugrauer Schieferthon, wechselnd mit rostfarbigem Schiefer und schwarzem glimmerigen Schiefer, 1·4 dm.

3. Derbkörniger, verwitterten Feldspat und schwarzen Glimmer führender, harter Sandstein mit Hieroglyphen, 3 m.

4. Lichtgelb-brauner, grauer, in Blätter zerfallender Thonschiefer, 0·3 m.

5. Sehr feinkörniger, schmutzigbrauner, quarziger Sandstein, 0·5 m.

6. Grauer, gelblichbrauner, blätteriger Thonschiefer, 1·2 m.

7. Feinkörniger, compacter Sandstein.

8. Grauer, gelblich-brauner, blätteriger, thoniger Schiefer, 0·2 m.

9. Feinkörniger, Glimmer und Feldspat führender Sandstein, 0·15 m.

10. Graulicher Schiefer, 0·1 m.

11. Compacter, glimmerreicher, blätternder Sandstein, 0·1 m.

12. Grauer, gelblicher und grünlich-brauner, glimmerreicher, kalkiger Schiefer, 1 m.

13. Blätternder, sehr feinkörniger, feinglimmeriger Sandstein, 0·5 m.

14. Grauer, gelblicher, blätternder, schmutzigbrauner Schiefer mit 0·1—0·2 m. mächtigen sandigen, feinkörnigen, blätternden Sandsteinbänken, 3 m.

15. Derbkörniger, sandiger, Glimmer und Feldspat führender Sandstein, 1·5 m.

Bei diesen mächtigen Aufschlüssen der Schichten fallen die grossen, derben Hieroglyphen der bezeichneten Sandsteine besonders auf.

Zu Schleifsteinen werden die unter 1. und 3. bezeichneten Sandsteine benützt.

Die Magura-Sandsteine beginnen bei ca. 500 m. Höhe; ihre Mächtigkeit am Kamianka beträgt somit nahezu 190 m.

Ihre Verbreitung fängt von der Cote 520 m. ü. d. M. der Wasserscheide-Einsattelung an und zieht sich dann bis zur Gemeinde Mező-Laborcz, parallel mit dem Laborcz-Flusse hinab. Auf dem Seitenarm der Wasserscheide des Bergrückens Postavna findet sich der Magura-Sandstein ebenfalls.

3. Tektonische Verhältnisse.

Wenn man die tektonischen Verhältnisse und die Entwickelung der auf dem geschilderten, ca. 9 klm. breiten Gebiete auftretenden geologischen

Bildungen betrachtet, so findet man, dass die höchsten Punkte dieses breiten Gebietes aus den jüngsten Gebilden des Alttertiär aufgebaut sind. Sie erstrecken sich in kaum gestörten mächtigen und massigen Schichten über weichere Schichtencomplexe, welch' letztere durch den mechanischen Druck der Gebirgsbildung in geknickten, zusammengedrückten und gefalteten Ausbildungen uns entgegentreten. Diese weichen älteren und jüngeren, steil gestellten Schichten bilden antiklinale und synklinale Falten, deren natürlichen Zusammenhang wir von Westen nach Osten verfolgen können.

Die Streichrichtung derselben ist nahezu parallel mit der von Galizien her bekannten NNW—SSO-lichen Streichrichtung der Züge, was auch Herr K. M. Paul * constatirt hat, indem er sagt: «Der Zug von Ropianka selbst tritt in das Terrain zwischen Barwinek und Komarnik .... und ist gegen SSO. bis Polena zu verfolgen. Ein kleiner Parallelzug findet sich nördlich von Mikova am Wege nach Habura».

Die allgemeine und charakteristische Streichrichtung der Schichten des begangenen Gebietes ist in der Tat eine NW—SO-liche nach 14^h 10° bis 15^h, und dies charakterisirt auch die Streichrichtung der jungen Oligocen-Schichten, sowie des Eocens überhaupt. Jene Abweichung von der allgemeinen Streichrichtung, welche ich südlich von Mikova, neben und oberhalb der Gemeinde Sztropkó-Polena wahrnahm, ist bei den Oligocen-Bildungen nur local und von geringer Ausdehnung, welche allmälig wieder in die normale oberwähnte Streichungsrichtung übergeht.

Untersucht man das Verflächen der Schichten an den verschiedenen Orten ihres Auftretens auf unserem Gebiete, so zeigt es sich, dass der Magura-Sandstein von dem 686·8 m. hohen Punkte der Kamianka-Wasserscheide sich bis zur 500 m. hohen Cote herabziehend, in nahezu 190 m. Mächtigkeit, mit 40—45° Verflächen den jüngeren, gegen Osten sich erstreckenden, aus geknickten Bildungen weicher Thonschiefer bestehenden Schichten aufgelagert ist. Abgesehen von den häufig sich zeigenden Falten, Drehungen und Knickungen, also der veränderten Verflächungsrichtung derselben, zeigt das Einfallen durchschnittlich 40°—50°, unter welchem Einfallswinkel sich die Schichten gegen Osten an beiden Ufern des Laborcz-Thales erstrecken. Westlich vom Kamianka übernehmen die Rolle dieser weichen Vertreter des Oligocens härtere Bildungen, welche im Hangenden der vorerwähnten Schichten und im Liegenden der Magura-Sandsteine eingelagert sind. Diese Bildungen, welche ich als glasige, schleifsteinartige Sandsteine und Schiefer bezeichnete, zeigten bei der normalen Streichrich-

* Die geolog. Verhältnisse des nördl. Sároser und Zempléner Comitates. (Jahrb. der k. k. geolog. R.-Anstalt 1869. Bd. XIX. S. 276.)

tung unter 16^h kaum eine tektonische Störung, sie verflächen im Durchschnitt unter 40°—50°, erstrecken sich, selbständig entwickelt, mit discordanter Auflagerung über die im Liegenden auftretenden älteren, steil aufgerichteten Eocen-Schichten und bilden — wie bereits erwähnt — eine locale, in horizontaler Ebene erlittene Schichtenverschiebung, indem sie ihr NW—SO-liches Streichen in ein O—W-liches verändern.

Mit Rücksicht auf obenerwähnten Umstand und darauf, dass die aufgeschlossenen älteren Schichtencomplexe des kartierten Gebietes eine nahezu senkrechte Stellung aufweisen und in Form secundärer Wellungen geknickt sind, sehen wir den Beweis datür, dass damals, als die Karpaten-Sandsteinzone durch einen starken Seitendruck faltenförmig zusammengedrückt wurde, die Eocen-Schichten und die in ihrem Hangenden lagernden jüngeren oligocenen Schiefer zusammengepresst wurden und zu antiklinalen und synklinalen faltenförmigen Gebilden sich entwickelten, während die harten und zähen, compacten, jungen quarzitischen Oligocen-Bildungen, nebst den Magura-Sandsteinen, der Faltung widerstehend, blos gehoben und in horizontaler Fläche einigermassen verschoben wurden. Zwei Aufbruchs-Zonen der auf unserem Gebiete auftretenden *Eocen-Schichten* repräsentiren das wellenförmige, sattelartige Aufbrechen der antiklinalen Entwickelungen; die eine derselben ist diejenige, welche westlich der Kamianka-Wasserscheide, auf dem Gebiete von Mikova kartirt wurde, die andere die östliche, welche von Habura gegen die Landesgrenze, am linken Ufer der Laborcz, in einer die Gemeinden Csertész, Kaleno und Vidrány verbindenden idealen Linie liegt.

Zwischen diese beiden wellenartigen antiklinalen Bildungen fällt, östlich der Kamianka-Wasserscheide, nebst dem Thale des Laborcz-Flusses, bis zu der erwähnten östlichen Eocen-Zone, eine mächtige synklinale, muldenförmige Schichtencomplex-Ausbildung, was auch der stark gefaltete Zustand der unteren oligocenen Schichten beweist. Bei der Entwickelung dieser synklinalen, wie auch der eocenen antiklinalen Schichtencomplexe lässt sich auch hier jene, beim Auftreten der ähnlichen galizischen wellenförmigen Schichtencomplexe beobachtete Tatsache nachweisen, wonach der nordöstliche Flügel der Sättel steiler und selbst überkippt ist, während der südwestliche Flügel flacher zu sein pflegt.

Die bei unseren Eocen-Schichten wahrnehmbare Isoklinalfaltung ist somit nicht ganz parallel, sondern einigermassen überstürzt. Besonders schön ist dies in der Umgebung von Mikova wahrzunehmen, wo wir in den, mit der Wasserscheide parallel nach Süden fliessenden Bächen, hauptsächlich im Ripnebache, die Schichten grösstenteils in überstürzter Lage finden, während dieselben im südwestlichen Flügel des Sattels schon flacher (unter 70°—50°) einfallen.

Dass in der Sattellinie der schiefen Isoklinalfalte dieser Schichtencomplexe die grössten Spannungen, demzufolge Risse, eventuell auch Verschiebungen erfolgen konnten, das wird durch die, im oberen Teile des Ripnebaches aus den steil aufgerichteten Schichten des Eocens zu Tage tretenden Petroleumspuren bewiesen, welche zufolge der Spannung der Gase durch die natürlichen Risse sich Bahn brachen, um ans Tageslicht zu gelangen.

Wenn ich meine Beobachtungen hinsichtlich der tektonischen Verhältnisse des kartirten Gebietes zusammenfasse, so zeigt sich, dass mit der antiklinalartigen Schichtenentwicklung der älteren Eocenschichten in der östlichen Umgebung von Mikova und westlich von Habura naturgemäss die synklinale muldenförmige Schichten-Einbiegung sich bilden musste, in welcher die weichen Vertreter des unteren Oligocens längs dem Thale des Laborczflusses und der Gemeinde Habura als tiefste Punkte der Synklinalfalte figuriren.

4. Schlussfolgerungen.

Was die Petroleum-Führung der geologischen Bildungen, welche das Gebiet der Gemeinden Mikova und Habura bilden, sowie die zweckmässige und rentable Ausbeutung derselben betrifft, so kann auf Grund der geologischen und tektonischen Ausbildung dieses Gebietes als zur Erschliessung geeignet nur das Gebiet von Mikova bezeichnet werden.

Meine diesbezügliche Meinung bekräftigen die bekannten Petroleumspuren des kartirten Gebietes, sowie die Anwesenheit des Bergöles in den älteren Aufschlüssen. Über die Mikovaer Petroleumspuren und Aufschlüsse besitzen wir folgende Daten: Anton Okulus in seiner Abhandlung «Über einige Petroleumfundorte in Ungarn» schreibt über die Mikovaer Petroleum-Aufschlüsse * «Ein wichtiger Ölfundort befindet sich im Zempliner Comitat bei dem Dorfe Mikova. Derselbe liegt auf dem Wege von Habura nach Mikova, 2 km. westlich vom ersteren Dorfe. Es befinden sich hier zwei alte Schurfschächte, welche nach der Halde zu urteilen, an 16 m. tief sein mochten. In beiden bemerkt man nicht unbedeutende Ölspuren. Die Schächte sind in der Fallrichtung circa 12 m. von einander entfernt angelegt. Die Schichten verflächen dort mit 60° nach 16^h. Der westliche, im Hangenden angelegte Schacht ist noch auf 10 m. offen; in diesem schwimmt eine dicke Erdölschicht auf dem Wasser; der östliche ist verstürzt und sind Ölspuren nur dann sichtbar, wenn das Wasser über den Boden der Pinge steigt.»

* Oesterreich. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1883. XXXI. Jahrg. Nr. 38. S. 488.

Im Jahre 1887 * erschien von oberwähntem Autor: «Über Chancen des Petroleumbergbaues in Ungarn» eine Abhandlung über die beschriebenen Mikovaer Aufschlüsse, worin folgendes gesagt wird. «Im nördlichen Zempliner Comitat, in der Nähe von Mező-Laborcz sind gleichfalls sehr beachtenswerte Vorkommen vorhanden. So wurde schon vor fast 30 Jahren bei dem Dorfe Mikova von einem galizischen Juden ein kleiner Schacht abgeteuft. Bei Durchbruch des Öles stürzte aber der unten schlecht verzimmerte Schacht zusammen und die eingebrochene Masse verstopfte den Ausfluss des Öles.»

Nordöstlich von Mikova, auf dem Wege nach Habura, am linken Ufer des Ripne, nahe zum Bache, *habe ich in der Tat zwei Schächte gefunden*, in deren Liegendem gegen den Bach zu, die Spuren eines *eingestürzten Stollens* den Beweis liefern, dass hier auch ein Stollen angelegt war. Sowol in den Schächten, welche offen sind, als auch bei dem eingestürzten Mundloch des Stollens *konnte ich Petroleum zu Tage* treten sehen, was sich am besten nach einem Regen constatiren lässt. Das Öl ist dick, braun und dringt aus einem Complexe steil aufgerichteter Schichten empor, welche aus blauen Thonschiefern, grünen Thonen und feinkörnigen, grünen Sandsteinen mit Hieroglyphen, sowie aus porösen, körnigen, bläulichen Sandsteinen bestehen.

In dem Abschnitte über die tektonischen Verhältnisse des kartirten Gebietes machte ich den Ausspruch, dass an den meistgespannten Punkten und Stellen der Sattellinie der antiklinal steil aufgerichteten Schichten Risse und Sprünge entstanden sein mochten; wir finden dies hier durch das Hervordringen des Öles bestätigt, wodurch zugleich das Auftreten von Petroleum führenden Schichten in tieferem Niveau bewiesen erscheint.

Die sattelartige Entwickelung des im Gebiete von Mikova mächtig entwickelten eocenen Schichtencomplexes ist offenbar und klar, wie dies aus dem Profil hervorgeht, welches uns der Aufschluss liefert, welchen wir in dem von der Wasserscheide gegen die Gemeinde Driesna herabfliessenden Bach in der Kreuzung der Streichungsrichtung der unteren eocenen Schichten finden.

Der Sattelpunkt und die von diesem gegen SO. nach Mikova zu gedachte Sattellinie lässt sich in dem erwähnten Bache dort bestimmen, wo dieser mit seinem von Norden herabstürzenden Wildbach sich trifft.

Es ist bekannt, dass die erfolgreichsten und ergiebigsten Erschliessungen des Bergöles in Galizien dort gemacht wurden, wo die Tiefbohrungen in den Sattellinien der antiklinal-faltenartigen Schichtenausbildungen abgeteuft worden sind.

* Ungarische Montan-Industrie-Zeitung 1887, III. Jg. N. 13. Pag. 99.

In Hinsicht auf die fast ganz analogen geologischen und tektonischen Verhältnisse unseres diesbezüglichen aufgenommenen Gebietes mit denen des benachbarten Galiziens, weiters auf die tatsächlich zu Tage tretenden Ölspuren und die Aufschlüsse, wie sie erwähnt wurden, auf den Schichtencomplex der unteren eocenen Schichten, die, wie bekannt, in Galizien selbst als an Petroleum reichste bekannt sind, — haben wir lauter gewichtige Gründe, die anzunehmen erlauben, dass in der unteren Eocenschichten-Zone nördlich von Mikova in der Sattellinie abbauwürdige Aufschlüsse zu erwarten sind.

In der Umgebung von Mikova sind die *geeignetsten Punkte* zum Aufschliessen des Bergöles die Ufer des von Norden gegen das Dorf laufenden mittleren Baches. Bei dem Umstande aber, dass die Schichtenstellung des ganzen, nahezu 2·5 km. breiten Eocen-Schichtencomplexes *eine sehr steile ist,* dürfte sich *die Anlage eines einzigen Aufschlusspunktes als ungenügend erweisen,* was *die Anlage von mindestens drei Tiefbohrungen bedingt.*

Die in der Umgebung von Mikova auftretenden Bildungen des Eocens erstrecken sich zwischen der Wasserscheide und dem Hocankabache gegen Norden und von der Bergrücken-Abzweigung Postavne gegen Süden bis an das Ende der Gemeinde Mikova; weiter gegen Süden fallen dieselben unter jüngere und mächtig entwickelte Oligocen-Schichten. Auf diesen Gebieten wäre die Erschliessung der Eocen-Schichten durch die Mächtigkeit der hangenden Oligocen-Schichten sehr erschwert.

Das aufzuschliessende ganze Gebiet der Mikovaer Eocen-Ablagerungen ist somit nicht gross, nämlich in NW—SO-licher Richtung von kaum 2 km. Ausbreitung.

Hinsichtlich der bedingten Tiefe der anzulegenden Aufschlüsse ist zu bemerken, dass mit Rücksicht darauf, dass die Schichten dieses Gebietes sehr steil aufgerichtet sind und deren normalere Fallrichtung erst in grösserer Tiefe vorausgesetzt werden kann, *unbedingt das Veranschlagen einer grösseren Tiefe von 600—700 m. erforderlich ist.*

Die östliche zweite, parallele, wellenartige Anschwellung und antiklinalartige Entwickelung unserer Eocen-Schichten liegt — wie geschildert — östlich der Gemeinde Habura, zwischen derselben und der Landesgrenze. Die steilen Stellungen dieser Zone, der verhältnissmässig enge Raum und die Unzugänglichkeit derselben würden die Aufschlüsse östlich von Habura sehr erschweren, nahezu unmöglich machen; einen erfolgreicheren Aufschluss dieses Gebietes stellt die östlichste Ecke meines Aufnamsgebietes, die Umgebung der Gemeinde Kalenó in Aussicht. Der Anlage eines Aufschlusses auf diesem Gebiete müsste jedoch unbedingt die genaue Aufname und Kenntniss dieser Zone gegen Vidrány hin vorangehen.

Die zuletzt erwähnten eocenen Schichten und die bis zum Kamme der

westlich liegenden Kamianka-Wasserscheide auftretenden synklinal-muldenförmig entwickelten Smilno-Schichten und oligocenen Schiefer schliessen jegliche productive Bergöl-Exploitation aus. Irrig sind die Voraussetzungen, dass bei Habura, im Tale der Laborcz, und an den Gehängen derselben erfolgreiche Aufschlüsse bewerkstelligt werden könnten; dem widersprechen die geologischen und tektonischen Verhältnisse des Gebietes, welche ich im Verlaufe gegenwärtigen Berichtes schilderte. Letztere bestätigen die Unmöglichkeit des Erfolges jener Versuche, welche auf diesem Gebiete, grösstenteils auf Grund trügerischer Vorspiegelungen unternommen wurden, und welche immer nur den Aufwand grosser Geldopfer, nie aber ein Resultat erzielten.

Anhang.

Herr Dr. August Franzenau hatte die Güte, die Foraminiferen aus den Eocen-Schichten der mittleren Gruppe von Kriva-Olyka einer Untersuchung zu unterziehen. Indem ich hiefür meinen aufrichtigen Dank ausspreche, teile ich das Resultat der Untersuchung hier mit.

«Der Natur des Materiales entsprechend, konnte blos das Genuss der gefundenen Formen bestimmt werden, obgleich bei einzelnen selbst dieses einigermassen zweifelhaft ist. Sicher constatirbar war in dem Schliff Nr. 5 eine *Nodosaria* mit 8 Kammern, sowie die Durchschnitte von Bruchstücken derselben; in dem Schliffe Nr. 4 die Durchschnitte von *Globigerinen* (wahrscheinlich zu *Globigerina triloba* Rss. gehörig), eine *Rotalia*-Schale, am Randteile stellenweise noch die Poren aufweisend. Mit weniger Sicherheit ist der 4-kammrige Durchschnitt des Anfangsteiles einer *Flabellina* und jener einer 5-kammrigen *Cristellaria* zu bezeichnen, indem letzterer auch von einer *Rotalia* herstammen kann.

Die in dem Schliffe Nr. 4 relativ häufigen Fragmente mit mehr Kammern sind ganz zweifelhaft.»





Geologisch colorirte Karten.

α) Uebersichts-Karten.

Das Széklerland	1.—
Karte d. Graner Braunkohlen-Geb.	1.—

β) Detail-Karten. (1 : 144,000)

Umgebung von Budapest (G. 7.) Oedenburg (C. 7.), Steinamanger (C. 8.), Tata-Bicske (F. 7.), Veszprém u. Pápa (E. 8.), Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.), Gross-Kanizsa (D. 10.), Kaposvár u. Bükkösd (E. 11.), Kapuvár (D. 7.), Szilágy-Somlyó-Tasnád (M. 7.), Fünfkirchen u. Szegzárd (F. 11.)	vergriffen
« « Alsó-Lendva (C. 10.)	2.—
« « Dárda (F. 13.)	2.—
« « Karád-Igal (E. 10.)	2.—
« « Komárom (E. 6.) (der Theil jenseits der Donau)	2.—
« « Légrád (D. 11.)	2.—
« « Magyar-Óvár (D. 6.)	2.—
« « Mohács (F. 12.)	2.—
« « Nagy-Vázsony-Balaton-Füred (E. 9.)	2.—
« « Pozsony (D. 5.) (der Theil jenseits der Donau)	2.—
« « Raab (E. 7.)	2.—
« « Sárvár-Jánosháza (D. 8.)	2.—
« « Simontornya u. Kálozd (F. 9.)	2.—
« « Sümeg-Egerszeg (D. 9.)	2.—
« « Stuhlweissenburg (F. 8.)	2.—
« « Szigetvár (E. 12.)	2.—
« « Szt.-Gothard-Körmend (C. 9.)	2.—
« « Tolna-Tamási (F. 10.)	2.—

(1 : 75,000)

« « Petrozseny (Z. 24. C. XXIX), Vulkan-Pass (Z. 24. C. XXVIII)	vergriffen
« « Gaura-Galgo (Z. 16. C. XXIX)	3.50
« « Hadad-Zsibó (Z. 16. C. XXVIII)	3.—
« « Lippa (Z. 21. C. XXV)	3.—
« « Zilah (Z. 17. C. XXVIII)	3.—

γ) Mit erläuterndem Text. (1 : 144,000)

« « Fehértemplom (Weisskirchen) (K. 15.) Erl. v. J. Halaváts	2.30
« « Versecz (K. 14.) Erl. v. J. Halaváts	2.65

(1 : 75,000)

« « Alparét (Z. 17. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch	3.30
« « Bánffy-Hunyad (Z. 18. C. XXVIII) Erl. v. Dr. A. Koch und Dr. K. Hofmann	3.50
« « Bogdán (Z. 13. C. XXXI.) Erl. v. Dr. Th. Posewitz	3.90
« « Kolosvár (Klausenburg) (Z. 18. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch	3.30
« « Kőrösmező (Z. 12. C. XXXI.) Erl. v. Dr. Th. Posewitz	3.90
« « Máramaros-Sziget (Z. 14., C. XXX). Erl. v. Dr. Th. Posewitz	4.70
« « Nagy-Károly—Ákos (Z. 15. C. XXVII) Erl. v. Dr. T. Szontagh	4.—
« « Tasnád u. Széplak (Z. 16. C. XXVII.) « « « « «	4.—
« « Torda (Z. 19. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch	3.85
« « Nagybánya (Z. 15. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch u. A. Gesell	3.50

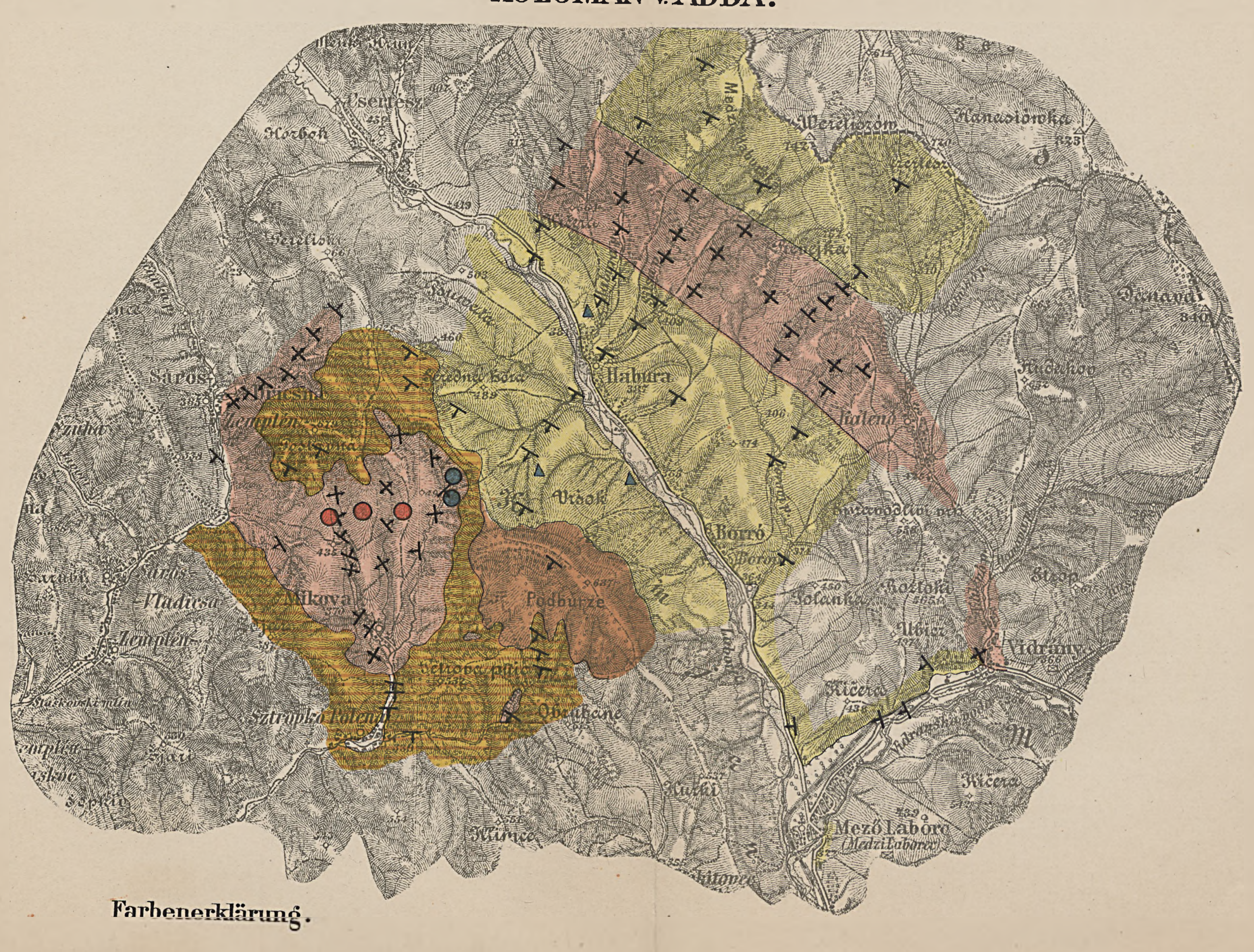
δ) Erläuternder Text (ohne Karte.)

« « Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.) v. L. Roth v. Telegd	—.90

Geologische Karte der Umgebungen von Kriva-Olyka, Habura und Mikova im Zempléner Comitate.

Im Jahre 1897 geologisch aufgenommen von

KOLOMAN v. ADDA.





Farbenerklärung.

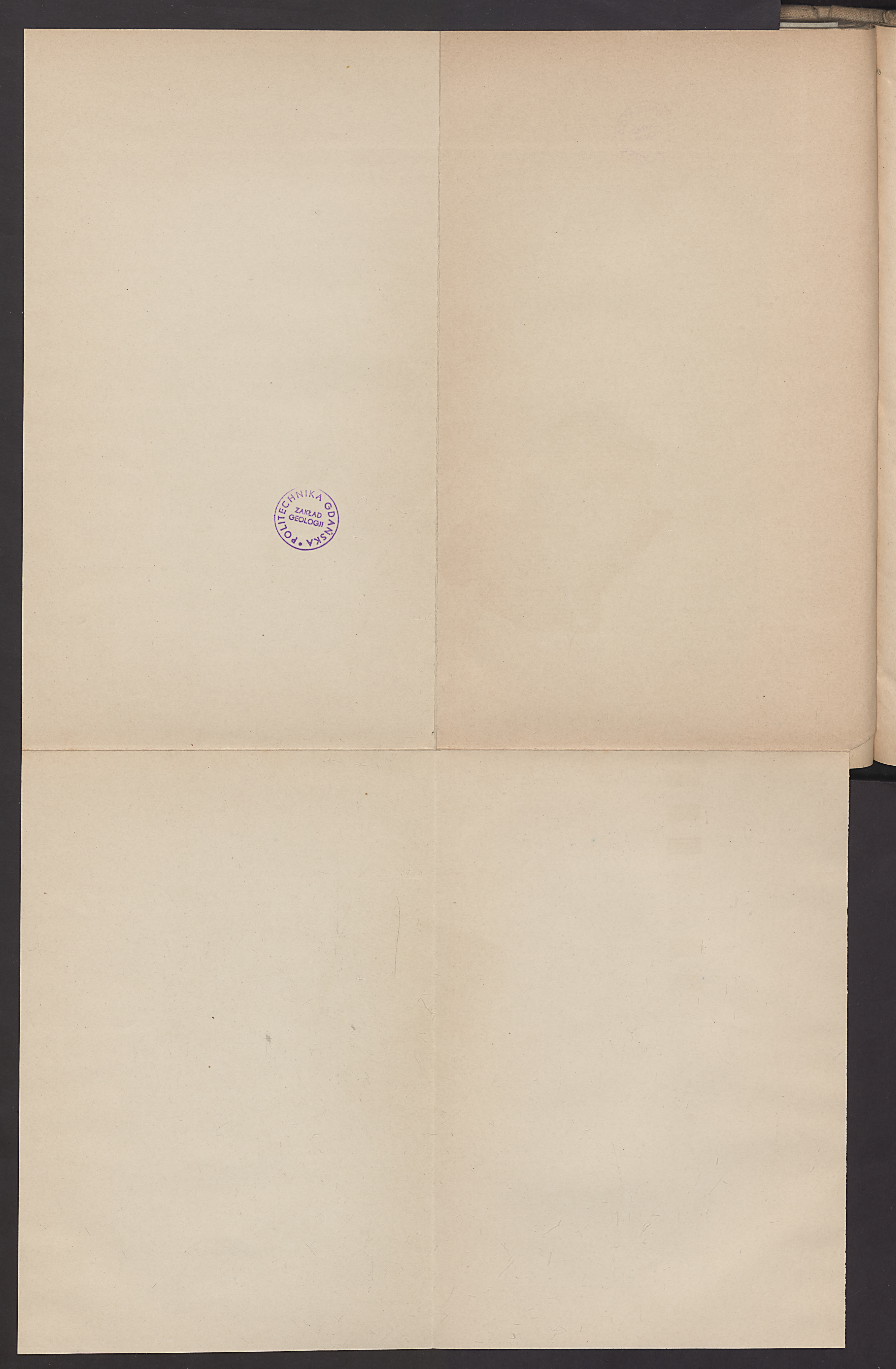
- Alluvium
- Diluvium
- Oligocän:
  - *Magura Sandstein*
  - *Glasiger Sandstein*
  - *Smilno u. Menilit Schiefer*
- Eocän:
  - *Obere Gruppe*
  - *Mittlere Gruppe*
  - *Untere Gruppe*

Zeichenerklärung.

- *Streichen und Fallen der Schichten*
- *Aufgelassene Petroleum Schürfe*
- *Abgeteufte Bohrlöcher Schächte u. Petr. Spuren*
- *Zur Anlage von Bohrungen empfohlene Punkte*

Im Maſse 1: 75.000.

Lith. & Druck v. Kogutowicz & Cie Budapest.


POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI



4.

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES PETROLEUMVORKOMMENS IN DER GEGEND VON LUH IM UNGTHALE.

VON

ALEXANDER GESELL.

(MIT TAFEL V.)

Uebertragung des Autors aus seinem im December 1898 erschienenen ungarischen Original.



December 1900.

EINLEITUNG.

Amadeus Wolf, k. ung. Förster, war der erste, der 1869 die Aufmerksamkeit auf die Luher Petroleumquellen lenkte.

Demzufolge wurde Eduard Riedl, damaliger königl. ung. Eisenwerks-Inspektor, 1870 mit der Schürfung auf Petroleum in der Gegend von Luh betraut, der, einige 10—35 Klafter tiefe Schächte abteufend, aus diesen bis Ende 1873 circa 120 Zollcentner Rohöl erzeugte, welches in der zu Kosztrina eingerichteten Ölraffinerie etwa 70 Centner raffinirtes Öl erster Classe lieferte.

Auf Grund der Analyse, welche die Budapester Metallverschleiss-Factorie vermittelte, wurde dieses Produkt mit dem amerikanischen Öl erster Classe gleichwertig, wenn nicht besser befunden, in Folge dessen die betreffende Petroleumanlage bis Ende 1874 in Betrieb erhalten wurde.

In Folge der damaligen allgemeinen wirtschaftlichen Krisis kam der Betrieb um diese Zeit zum Stillstand, und das Bestreben des Ärars ging nur darauf hinaus, seine Rechte durch jährliche Erneuerung der Schurfbewilligung zu sichern.

Im Jahre 1881 kam mit Dionys Pázmándy, als dem Vertreter der «The Hungarian Petroleum and Ozokerit company limited» ein Vertrag auf 20 Jahre zustande, laut welchem, noch im selben Jahre, auf Luher Terrain mit amerikanischen Bohrmaschinen ein schwunghafter Betrieb begann.

Diese Schurfbewegung fand jedoch im Frühjahr 1882 ein rasches Ende, damit begründet, dass der Bohrer angeblich in 500 m. Tiefe einen Bruch erlitt, und die Auflösung des Vertrages fand damit seine Erklärung, dass in so grosser Tiefe ein fruchtbringender, die grossen Kosten deckender Erfolg kaum zu erwarten sei.

An diese Begründung knüpften sich übrigens verschiedene Gerüchte, so unter anderen, dass die Gesellschaft den Meisselbruch selbst inscenirte, die Nachricht verbreitend, dass die Petroleumbehälter in unerreichbarer Tiefe wären; man fürchtete, dass mit dem eventuellen Erfolge dieser Bohrung in Ungarn den amerikanischen Petroleumfeldern ein gefährlicher Concurrent erstehen könnte.

Zur Zeit des ärarischen Betriebes fanden sich in 10—15 Klafter Tiefe mässige Mengen von Petroleum und es bestanden, sammt der Pázmándy'-schen Schürfung 7 Schächte, von denen übrigens nur einer im Sinne der berggesetzlichen Normen aufrecht erhalten wird, die anderen sind sämmtlich verfallen.

Orographische und hydrographische Verhältnisse.

Das Dorf Luh liegt in 440 Meter Meereshöhe, im oberen Teile des Ungher Comitates, im Bereznaer Kreise, nicht weit von der ungarisch-galizischen Grenze im Unger Hauptthale, dessen Wasser an diesem, dem Ursprung so nahen Punkte, bereits zu einem mächtigen Gebirgsbach angewachsen erscheint. Das Ungthal teilt von Voloszanka bis Sztávna das aufgenommene Terrain in zwei Teile; im nördlichen Teile münden die Bäche Lubnya, Sztreblaszka und Bisztra in die Ung, im südlichen Teile jedoch sind unter vielen grösseren und kleineren Thälern, welche ihre Wässer in die Ung ergiessen, der Csernibach, das Szuha- und Ticha-Thal hervorzuheben.

Innerhalb des von diesen Thälern umfassten Gebietes erheben sich die Berge Vézsa (873 m.) und Zolobini (822 m.).

Die nördliche Grenze des Terrains bildet die Gebirgskette, welche durch die Berge Bisztra vrh (866 m.), Csertes (840 m.) und Hreben (840 m.) markirt erscheint, die südwestliche Grenze die Gebirgskette, fixirt durch die Berge Kamen (897 m.), Bercze (1024 m.), und Stinka (972 m.).

Geologische Verhältnisse.

An der Zusammensetzung des Terrains participiren Ober- und Unter-Oligocen, sowie Eocengebilde. Am höheren Teile des Gebietes finden wir die zum Ober-Oligocen gehörenden Gesteine, namentlich den Magurasandstein. Es ist dies ein grob- und mittelkörniger Sandstein, in welchem häufig einzelne grössere, eingestreute Kieselkörner erscheinen; mit Säuren braust dieser Sandstein nicht, oder nur wenig und enthält selten Kalkspatadern; stellenweise bildet dieses Gestein wirkliche Übergänge in Quarzconglomerat.

Wie aus der Karte zu ersehen, bestehen die höheren Höhenzüge aus diesen Sandsteinen, sowie auch in den Nachbar-Comitaten, wo dieselben namentlich im nordöstlichen Teile des Sároser Comitates, sowie im nordwestlichen des Zempléner Comitates beinahe ausschliesslich vorherrschend werden.

Zwischen diese Sandsteine gefasst, sehen wir von Lubnya in süd-

östlicher Richtung bis zum Dorfe Ticha, die unter-oligocenen und eocenen Gebilde sich erstrecken, innerhalb welcher sich die Magurasandstein-Berge Vezsa und Zolobin erheben.

Diese ölführenden Schichten, können wir zwischen hora 21 und 22 auf einer 15 Kilometer langen Streichungsrichtung bei einer Breite von 2—3·5 Kilometer verfolgen, und erhellt aus den auf der Karte aufgetragenen Verflächungsrichtungen, dass in der Gegend von Luh eine von Südost nach Nordwest ziehende Terrainfaltung besteht, welche das anliegende *Profil nach A, B, C, D* von West nach Ost dem Streichen ins Kreuz darzustellen berufen ist, und welches auch die Gegend der alten Ölschächte bei der Ungbrücke und das Bisztrathal umfasst.

Die Schichtenfolge ist die nachstehende: Sandstein, rote, glimmerreiche Schieferthone, hierauf schwarze Schiefer, darauf folgt der dünngeschichtete feinkörnige, bläuliche, petrolhältige Sandstein von Kalkspatadern durchzogen, wechselnd mit Schieferthon und glimmerreichen Sandsteinen, schliesslich dicker, bankiger Sandstein.

Das Verflächen der Gesteinsschichten ist circa 65° nach Nordost, häufig auch 85°, ja es fehlen auch saigere Schichten nicht und entstehen zufolge horizontaler, wie vertikaler Faltungen die complicirtesten Profile.

Die ölführenden Schichten, welche ausser dem Ungthale noch die Bäche Lubnya, Sztreblaszka, Cserni, sowie die Thäler Szuha, Ticha und Verhovina-Bisztra umfassen, fand ich in einer Mächtigkeit von circa drei Kilometern und an sieben Punkten tatsächlich auch die Ölspuren.

An diesen sieben Punkten zeigen die Ölschichten ein steiles Verflächen nach Nordost und Südwest, wie im oberen Teile des Lubnyabaches, im Ung-Bachbette, vis-à-vis den alten ärarischen Schürfen, wo diese Ölausbisse längs dem Wasserlaufe auf einer etwa 45 Meter langen Linie zu verfolgen sind, im unteren Teile des Csernibaches, in dem Wasserabfluss-Graben neben der Telegrafensäule Nr. 564, im Bérczibache, einem Nebenthale des oberen Szuhathales, im Tichathale etwas ober dem Tichaer Friedhofe, wo von Osten ein Nebenthal in das Tichathal einmündet, ferner im oberen Teile des Tichathales in einem ebenfalls östlichen Nebenthale und schliesslich im mittleren Teile des Bisztrathales.

Unterhalb der Brücke erscheinen im Dorfe Luh schwarze Schiefer und petrolhältige Sandsteine mit galmeihältigen Sphærosideriten; nach ihnen vis-à-vis mit den roten Schieferthonen grobkörniger Sandstein, mit einem Streichen von 22^h und 5°, bei nordöstlichem Verflächen von 40 Grad; auf diese Sandsteine folgen glimmerführende Sandschiefer, die bis ans rechte Gehänge des Sztreblaszkathales zu verfolgen sind, bis an die Einmündung dieses in das Ungthal. Im Hauptthale abwärts folgen neuerdings schwarze, dünngeschichtete Schiefer, ferner ein braunes Lettenband

und auf dieses schwarze Schieferthone mit Sandstein-Einlagerungen, welch' letztere Petroleum führend sind.

Die roten Schiefer unter der Brücke streichen nach Hora 23, bei 55 gradigem, nordöstlichem Verflächen.

In dem Thalabschnitte von der Brücke am unteren Ende des Dorfes Luh und gegen Sztavna bis zur zweiten Brücke treffen wir abermals die vorerwähnte Schichtengruppe in der gewöhnlichen Streichungsrichtung zwischen Hora 21 und 22 bei nordöstlichem Verflächen.

Diese Schichten können wir besonders bei niederem Wasserstande studiren und finden in einem Steinbruche an der Landstrasse auch Sandstein bei der Telegrafensäule Nr. 510. Diese Schichten lassen sich in regelmässiger Lagerung bis zum Uferpfeiler der zweiten Brücke verfolgen und hier treffen wir abermals Sandstein, der zweifellos in die Fortsetzung des Berges Kamen fällt.

Weiter abwärts sehen wir keine Gesteine, die strenge genommen zu der Petroleum-Gesteinsgruppe gehören, wir verlassen diese Gesteine, um sie nur wieder bei Kosztrina zu finden. Wir stehen daher hier einer stetigen Wiederholung dieser Gesteine gegenüber.

In dem früher erwähnten Steinbruche bei der Telegrafensäule Nr. 510 scheinen die Gesteine bereits höheren Alters zu sein; die hier gebrochenen Sandsteine sind sehr glimmerreich und zeigen sich an den Bruchflächen auch die Petrolspuren.

Auch in den Nebenthälern des Ungthales sehen wir die früher aufgeführten Profile, so stossen wir auch im Sztreblaszkathale auf petroleumhältige Gesteine, einmal sogar in wiedersinnischer Richtung, welche in die südöstliche Fortsetzung der im Lubnyathale markirten, kurzen Antiklinale fällt; im unteren Teile des Thales zeigen sich auch schwarze Schiefer von blättrigem oder muscheligem Bruch mit Hornstein und Sphærosideritlagen (Smilnoschiefer), sowie dünnschichtige, sehr glimmerreiche Schiefer, die zu Tage (d. h. den Athmosphærilien ausgesetzt) in kleine viereckige Stücke zerfallen.

Ferner treten im oberen Teile des Sztreblaszka-Thales gebankte Sandsteine auf, mit einem Streichen nach Hora 22—23 und nordöstlichem steilem, beinahe senkrechtem Verflächen, mit von 10 cm. bis 1·5 Meter schwankender Mächtigkeit, wechselnd mit Schieferthonschichten; in diesem Sandsteine finden wir grössere und kleinere Nummuliten, an einer Stelle zeigt das Mikroskop auch einen Lithothamnium-Rest.

In, den Dünnschliffen von 21 Punkten dieses Gebietes entstammenden Sandsteinen zeigt sich ausser dem erwähnten Lithothamnium-Rest, noch eine Textillaria, Truncatulina?, eine Koralle, einige unbestimmbare Foraminiferen und Kalk.

Im Csernibache sehen wir schwarze Schiefer und Hornsteinstücke, und auf dem auf der Karte markirten Punkte fand ich auch einen Ölausbiss.

Rote, glimmerreiche, sandige Schiefer treten im oberen Teile des Thales auf, dieselben lagern auf schwarzen Schiefern, auf welche graue Schiefer folgen, so wie wir selbe auch im Sztreblaszkathale beobachteten. Den Hornstein finden wir überall in kleinen Stücken zerstreut.

Im obersten Thalabschnitte erscheinen nach den roten und schwarzen Schiefern abermals Sandsteine und graue Schiefer mit Hornstein, darnach grünliche Schiefer, ein gleiches Gestein, wie das im Sztreblaszka-Bache gefundene; zwischen den schwarzen Schiefern sind in den feinkörnigen Sandsteinen auch Petroleumspuren zu beobachten.

Bei dem im unteren Teile des Csernithales gefundenen Petrolausbiss notirte ich ein Streichen nach Hora 20 und südwestliches Verflächen unter 65 Grad; hier fand ich nach den Schiefern dünngebankte Sandsteine. Links von der Einmündung des Szuhabaches in das Ungthal sehen wir Sandstein nach Hora 24 Streichen und mit 42 Grad nach Nordwest verflächen; am Wege nach Szuha fortschreitend, treten dickgebankte Sandsteine auf, nach Hora 21 streichend unter 42 Grad verflächend, die Schieferthonen auflagern.

Im Szuhabache zeigen sich an mehreren Stellen gewellte Ölschichten in Ausbissen, mit bläulichen Sandsteinen wechsellagernd, mit einem Streichen nach Hora 22 und nordöstlichem Verflächen. In einem Seitenbache des Szuhathales stossen wir unterhalb der Kirche auf schwarze Schiefer, die im Bachbette anstehend, auf langer Linie zu verfolgen sind, und treten diese Schiefer auch am rechten Ufer des Rostoka genannten Seitenthales zwischen Hora 21 und 22 mit nordöstlichem Verflächen zu Tage.

Im oberen Teile des Rostoka-Seitenthales beobachtete ich von unten nach oben die nachstehende Schichtenfolge: Zuerst auf einer etwa 1·3 Kilometer langen Linie schwarze Schiefer, stellenweise mit Sandsteineinlagerungen; mit circa 100 Meter Mächtigkeit folgt diesen gewelltes Petroleumgestein, auf welches schwarze, dichte Schiefer lagern, und abermals Petroleumgestein.

Im oberen Teile des Bérczi-Nebenbaches des Szuhathales sehen wir anstehend mit einem Streichen nach Hora 22 bei steilem, 85-gradigem Verflächen, sowie an der Vereinigung zweier Bäche abermals schwarze Schiefer, nach Hora 19 streichend, nach Hora 13 unter 52 Grad verflächend; auf diesen ölführenden Gesteinen lagern graue, sandige Schiefer mit Fucoidenresten, und diesen folgen rote und grauliche, sandig-glimmerige Schiefer.

Hierauf folgt eine Sandsteinsuite, wechsellagernd mit dünnen Schieferthonschichten; in der Sandsteinsuite erscheinen auch grünliche, dünngebankte Sandsteine; Sandstein, der am Eingang des Bérczibaches mit 52 Grad östlichem Verflächen zu Tage tritt, schliesst endlich das Profil.

Im Ungthale aufwärts gehend, kommen wir ins Tichathal, welches parallel mit dem Szuhathale gegen Süden streicht. Bei der zweiten Brücke auf der ins Dorf führenden Strasse tritt Sandstein zu Tage, mit einem Streichen nach Hora 2 und nach Hora 21 unter 42 Grad verflächend; weiters beim Wasserfalle erstrecken sich bläuliche, dicke Sandsteine zwischen Hora 23 und 24 mit westlichem Verflächen.

Beim letzten Durchlasse unterhalb des Dorfes wechseln am linken Ufer Sandsteine mit dünnen Schiefern, nach Hora 15 streichend und mit 32-gradigem Verflächen.

Vis-à-vis von diesem Punkte kann man die petroleumhältige, gefaltete Schichtenfolge mit einem Streichen von Hora 23 und 5 Grad, unter 46 Grad nach Hora 17 verflächend, beobachten.

Oberhalb des Friedhofes des Dorfes Ticha treten in dickeren Bänken petroleumhaltige Sandsteine zu Tage; hin und her verworfen, sind darunter auch nach Hora 23 streichende mit 58-gradigem östlichem Verflächen.

Bläuliche Sandsteine zeigen sich am linken Ufer des Tichabaches bei der Schmiede mit einem Streichen nach Hora 21, nach Hora 15 unter 65 Grad verflächend.

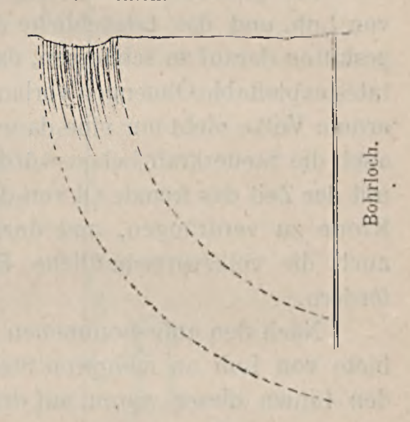
Am unteren Ende des Dorfes finden wir am Gehänge des Hrebenberges petroleumhältiges Gestein in der gewöhnlichen Gesteinsassociation.

In die nordwestliche Fortsetzung des Tichathales fällt das Verchovina-Bisztrathal, bei dessen Eingang, das heisst bei dessen Einmündung ins Ungthal, nach Hora 22 streichende, gefaltete Schichten von Sandstein vorkommen, die von Calcitadern durchsetzt sind. Petroleumhältigen Sandstein finden wir massig und anstehend im mittleren Teile des Bisztrathales; an diesem Punkte beissen die roten sandigen Schiefer, und zwar unter den Petrolgesteinen aus; die ober den roten Schiefern lagernden blauen Thone streichen nach Hora 22 und verflächen nach Hora 17 unter 70 Grad.

Im Thale aufwärts schreitend, setzen diese Schichten hinter der Mühle fort, und finden wir auch stark nach Petroleum riechenden, lockeren braunen Sandstein.

Aus den geologischen Verhältnissen sich ergebende Folgerungen bezüglich des Petrolaufschlusses auf dem Terrain.

Mit dem galizischen Petrolvorkommen verglichen, sehen wir, dass die Streichungsrichtung des Luher Vorkommens mit der Richtung der galizischen Öllinien übereinstimmt, und mit diesen einer parallelen Richtung folgend, auch bezüglich des Ölmateriales mit jenen gleich ist, daher die parallele Fortsetzung der galizischen Ölbildung auf ungarischem Gebiete bildet.



Die Lagerung betrachtet jedoch, dürfte sich der erschöpfende Aufschluss der Luher Ölschichten viel schwieriger gestalten, indem die steile Stellung der Schichten, deren mannigfache Verwerfung und Faltung, die im Ungflusse vis-à-vis von den alten ärarischen Schürfen zu beobachten ist — von den grösseren Kosten abgesehen — die Geduld und Ausdauer des Aufschliessers aussergewöhnlich beanspruchen werden, und er wird auf eine grössere Tiefe, 4–600 Meter, eventuell auch darüber, gefasst sein müssen,* damit er die normaler gelagerten Schichten erreiche, nachdem die Praxis lehrt, dass die Schichten in der Tiefe gewöhnlich ein flacheres Fallen annehmen, in Folge dessen bei einem Bohren in grösseren Tiefen auch mehr Schichten zum Aufschluss gelangen können. (Vide die anliegendeSkizze,)

Dass die auf dem hier angeschlossenen Profil nach A, B, C, D zeitweilig erscheinenden Sandsteine den einzelnen Petroleumniveaux entsprechen, mag kaum zu bezweifeln sein; diese Erscheinung ist der Ausfluss der Steilstellung der Schichten. Theoretisch wäre dieses Gebiet daher einzig mit einem Schacht und aus diesem, mit einem Stollen quer auf das Streichen am gründlichsten zu erschliessen, nachdem der Querschlag, wenn auch von geringerer Tiefe ausgehend, bei der steilen Lage der Schichten mehr Sandsteinschichten zu durchsetzen im Stande wäre, wie die Boh-

* Das spezifische Gewicht des in der Schurfbohrung des Herrn Dr. PANTLIN in 310 Meter gewonnenen Rohöles ist, nach der Analyse des Oberchemikers der kgl. ung. geologischen Anstalt, Herrn AL. KALECSINSZKY, bei 20° Celsius =0·840.

rung, welche, wie wir bereits erwähnten, die flacheren Gesteinsschichten nur in grösserer Tiefe erreichen wird.

Der schachtmässige Aufschluss böte noch den Vorteil, dass nicht nur das Erdöl, sondern auch das gewöhnlich mit demselben gleichzeitig auftretende Erdwachs zum Aufschluss gelangen würde.

Theoretisch wäre der Aufschluss mittelst Schacht sehr schön, doch sprechen gegen die Ausführung desselben unüberwindliche technische Schwierigkeiten.

*

Auf Grund des Vorgeführten gelangen wir zu folgender Conclusion:

Die grössere Verbreitung der Petroleumgesteine in der Umgegend von Luh, und das tatsächliche Ausbeissen des Öles und dessen Spuren, gestatten darauf zu schliessen, dass auch im oberen Teile des Unger Comitates exploitable Ölmengen vorhanden sein können, deren Aufschluss diesem armen Volke nicht nur eine dauernde Erwerbsquelle bieten und hiedurch auch die Steuerkraft heben würde, sondern gleichzeitig auch berufen wäre, mit der Zeit das fremde Öl von dem Gebiete der Länder der ungarischen Krone zu verdrängen, und durch Einbürgerung dieses Industriezweiges auch die volkswirtschaftliche Entwickelung des Landes wesentlich zu fördern.

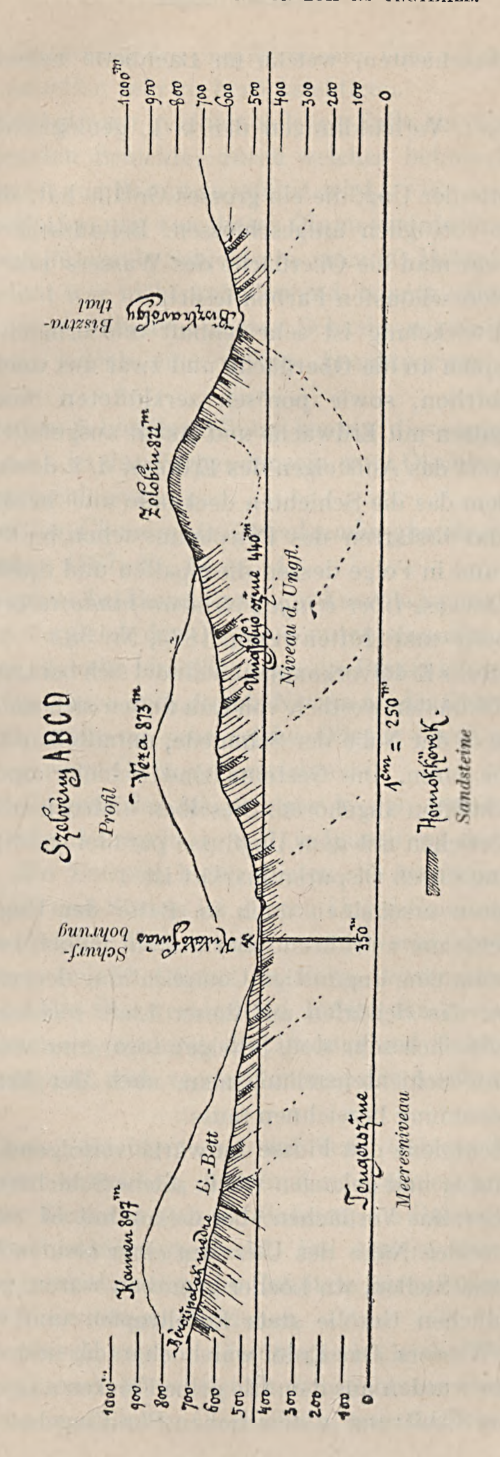
Nach den aufgenommenen Fallrichtungen zeigen sich auf dem Gebiete von Luh an mehreren Stellen Schichtensättel (Antiklinalen); längs den Linien dieser waren auf der galizischen Seite der Karpaten die Bohrungen nach Petroleum meist von Erfolg begleitet. Derartige Linien nun finden wir auf unserem Gebiete im oberen Teile des Lubnyathales, beinahe in der ganzen Länge des Verhovina-Bisztrathales, und in kleinerer Erstreckung auch in den Thälern Szuha und Ticha. (Vide die angeschlossene geologische Karte.)

Literatur des Luher Petrolvorkommens in chronologischer Reihenfolge.

1. C. M. Paul. *Die nördlichen Teile des Zempléner und Unger Comitates.* (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1869, p. 241.)

. . . . vornehmlich das obere Ungthal von Berezna aufwärts und die östlich anschliessende Gegend zeigt in überraschend klarer Schichtenlage die älteren Schichten in Gestalt sich öfters wiederholender, wellenförmiger Aufbrüche unter den Magurasandsteinen auftretend. . . .

Das seit Jahren bekannte Petrolvorkommen von Luh im Ungthale, gehört zu den vorerwähnten älteren Schichtenaufbrüchen. Das Petroleum erscheint in einer Quelle am Ufer des Baches, in bläulich-grauen, glimmer-


Szelvény ABCD
Profil
Vera 873m
Niveau d. Ungfl.
1cm = 250m
Sandsteine
Meeresniveau
L.-Bett
Schurf-
bohrung
350m
1000m
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0

reichen Ropiankaschichten, welche im Bachbette beinahe senkrecht anstehen . . . .

2. C. M. Paul. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1873, pag. 49.

. . . Im Bette der Ung, die ein grosses Gefälle hat, sind die Schichten des Steinölzuges vorzüglich aufgeschlossen. Bei aussergewöhnlich hohem Wasserstande sieht man die Oberfläche des Wassers mit einer Ölschichte bedeckt, die in den schönsten Farben irisirt.

Die Gasentwickelung ist sehr lebhaft und bringen die Gase gleichzeitig auch Öltropfen an die Oberfläche und zwar aus wechselnden Schichten von Schieferthon, sowie porösen zerklüfteten Sandsteinen, deren Sprünge und Spalten mit Erdwachs und Asfalt ausgefüllt erscheinen. Ein Umstand erschwert das Aufsteigen des Erdöles, d. i. dessen grosser Paraffingehalt, nachdem das die Schichten deckende und in dieselben eindringende Wasser das Erstarren des Petroleums schon bei 9—10% Paraffingehalt bewirkt, und in Folge dessen die Spalten und Sprünge verstopft . . .

3. Anton Oculus. *Über einige Petroleumfundorte in Ungarn.* (Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1883, Nr. 38.)

. . . Ein anderes Erdölvorkommen befindet sich bei Luh, acht Meilen von Ungvár. Einen Kilometer westlich von Luh finden sich an dem nach Stavna führenden Wege in der Nähe der Schmiede, unmittelbar am Ufer der Ung, zahlreiche Erdölspuren. Die Gesteine sind Schiefer und Sandsteine, die den Ropiankaschichten angehören. Dieselben bilden hier einen Aufbruchssattel, dessen Streichen mit dem Ungflusse parallel geht und welches auf grosse Entfernung durch Ölspuren markirt ist.

Die Ölspuren erscheinen auch im Bette der Ung, wenn wir den Schotter und Schlamm aufrühren. Hier besteht jedoch betreffs der Schürfung auf Petroleum eine ungünstige Complication, der zu Folge, trotz der vielen Ölspuren, das Schürfen auf dieser Linie nicht ratsam wäre. Die Schichten sind nämlich sehr steil, ja zeigen sogar eine senkrechte Stellung, welche senkrechte Schichtenstellung man, nach der Erfahrung, als eine ungünstige Erscheinung bezeichnen muss.

Von der Schmiede den Flusse aufwärts verfolgend, ändert sich die Streichungsrichtung und gelangen wir in solche Schichten, deren Streichen ein nord-südliches, das Verflächen aber östlich mit 55 Grad ist. Hier beobachtete ich in der Nähe des Ufers auf einer kleinen Wiese sehr reiche Ölspuren. An zwei Stellen, wo Löcher gegraben waren, gelangten aus dem darunter befindlichen Gerölle stets Erdöltropfen und Gasblasen an die Oberfläche des Wassers. Das Erdöl war hochgradig und von lichter Farbe. An kalten Tagen wurden aus dem Öle gelbe Flocken ausgeschieden, welche Erscheinung ihre Erklärung in dem hohen Paraffingehalt findet.

Die leichte Erstarrung des paraffinreichen Öles ist bei einer hier zu eröffnenden Ölproduction sehr zu berücksichtigen.

In Amerika führt man in einem solchen Falle ein 2 cm. weites Rohr bis zu der ölführenden Schichte, durch welches behufs Flüssigerhaltung des Öles, vom Kessel aus Dampf zugeführt wird.

In geringer Entfernung von dieser Ölspur wurde ein Schacht abgeteuft, welcher die ölführende Schichte in circa 20 Meter kreuzte. Das Öl vorzüglicher Qualität war nicht unbedeutend, konnte jedoch bei so geringer Tiefe nicht lange anhalten. Dieser Schacht wurde bis auf 90 Meter nachgebohrt, ohne jedoch eine weitere beachtenswerte Ölschichte zu erreichen.

Bei der steilen Schichtenstellung konnte diese geringe Tiefe nicht genügend sein; doch ist das Vorhandensein von Ölschichten im Liegend deshalb nicht ausgeschlossen . . . .

4. Oculus. *Über Chancen des Petroleumbergbaues in Ungarn.* (Montanindustrie-Zeitung, 1887, Nr. 13, p. 14.)

. . . Bis nun gab es bei Beurteilung von Anschlagspunkten keine andere Methode, wie den Vergleich der Ölspuren unter einander. Diese Methode erwies sich jedoch als sehr hinfällig, denn die Praxis lehrte, dass manches, nicht rentirende Ölmengen enthaltende Niveau an der Oberfläche zahlreiche Ölspuren aufweist, während sehr reiche Öllager ihre Gegenwart an der Oberfläche durch geringe Ölspuren bezeichnen.

Oft liegt die Ursache des Misserfolges in der Ausserachtlassung der gewöhnlichen Schutzmassregeln, so z. B. in Ignorirung der Absperrung des Wasserzuflusses. Ein Beispiel hiefür bieten die ärarischen Bohrungen in der Gegend bei Luh und Stayna im oberen Unger-Comitate.

Das dort in geringer Tiefe erbohrte Öl ist sehr paraffinreich (10 %) und verdickt schon bei 5° Celsius, in Folge dessen der hydrostatische Druck den Ausfluss des Öles verhinderte. Indem das Wasser das Öl wegwäscht, erstarrt letzteres, wodurch die Sprünge und Hohlräume, aus welchen das Öl herausquillt, sich verstopften und der Ausfluss des Öles langsam aufhörte.

Die ölhältigen Schichten sind auf dem Gebiete der ungarischen Krone ganz ähnlich entwickelt, wie in der parallelen galizischen Ölzone, welche jenseits der Karpaten sich auf Galizien, die Bukovina und über die Moldau bis nach Rumänien erstreckt. Bei uns ist diese Ölzone durch zahllose Ölspuren markirt, welche im Comitate Sáros beginnend, sich längs den Karpaten bis Siebenbürgen hinziehen.

Die petrographisch, sowie paläontologisch gleiche Natur der Schichten dieser beiden Ölzonen berechtigt zu dem Schlusse, dass sich sowol die galizischen, wie die ungarischen Ölschichten ursprünglich in einer Mulde

ablagerten, welche später durch die Erhebung der Karpaten entzwei geschieden wurde.

Das organische Material, aus welchem sich das Petroleum bildete, lagerte sich im allgemeinen gleichförmig in dieser Mulde ab. Der ungarische Teil der einstigen Mulde wird daher im Ganzen dieselbe Ölmenge enthalten, wie der östliche, jenseits der Karpaten liegende Theil, trotzdem die ursprünglich gleichförmige Ablagerung des Öles in Folge der späteren Veränderungen vielfachen Modificationen unterworfen war....

5. J. Neuhof-Suski. *Petroleumvorkommen in Ungarn.* (Montanindustrie-Zeitung, 1893, pag. 123.)

...Von Kosztrina bis Sztavna erscheinen graue, bald braune, grob- und feinkörnige, an manchen Punkten sehr kiesige Sandsteine, felsenartig ausbeissend; bei Sztavna beginnend, wechselnd mit glimmerigem Schieferthon und bis Woloszanka, befinden wir uns stets unter typischen Ölschichten.

In nordwestlicher Richtung von Woloszanka gegen Bisztra und unterhalb Luh erscheint längs dem Llybenszky-Bache überall diese Schichtenfolge.

Zwischen Sztavna und Woloszanka tritt unmittelkar am Ungufer Petroleum auf. Von der Woloszankaer Brettsäge beginnend, sind im Bachbette beinahe bis Sztavna diese Schichten im Ungbette zu beobachten, und wo das Öl an die Oberfläche gelangt, schimmert der Wasserspiegel in den Regenbogenfarben.

Zahlreiche Dislocationen sprechen dafür, dass diese Gegend häufigen Erschütterungen unterworfen war.

Der lichtgraue, feinkörnige Sandstein, in 600—1000 Meter mächtigen Schichten, wechselt mit glimmerigem, schwärzlich-grauem Schieferthon von 55—600 Meter Mächtigkeit, und treten besonders unterhalb der Luher Brücke am rechten Ungufer in schönen Profilen schwarze, bituminöse Schiefer auf, abwechselnd mit Sphärosiderit-Lagern, die galmeihältig sind.

6. Heinrich Walter, k. k. Bergrat a. D., *Ungarische Petroleumvorkommen.* (Montanzeitung, 1895, Nr. 10) äussert sich einigermassen befriedigender über das Luher Petroleumvorkommen.

...Diese Position gehört zu den oberen Gliedern der nördlichen Randbildungen. Die Schichten dieses Niveaus weisen in Galizien kein glänzendes Resultat auf, liefern jedoch einen mittelmässigen Bergbau. Luh hat einen grossen Fehler, nämlich den, dass der Sattel der Schichten im Ungflusse liegt und bei der steilen Schichtenstellung mit der Entfernung vom Sattel auch grössere Tiefen beansprucht werden....

*

Ich erfülle schliesslich eine angenehme Pflicht, indem ich allen jenen geehrten Herren, die mich bei Durchführung meiner Aufgabe nachhaltig zu unterstützen so gütig waren, hiemit meinen Dank übermittle.

Es sind die Folgenden:

Anton v. Rónay, k. ung. Oberforstrat, Oberforstamts-Chef,

Johann Böckh, Ministerial-Sectionsrat, Direktor der kgl. ung. geologischen Anstalt,

Dr. Andor v. Semsey, Honorär-Direktor der kgl. ung. geologischen Anstalt,

Dr. Franz Schafarzik, kgl. ung. Sectionsgeolog,

Dr. August Pantlin, Fabriksbesitzer und

Koloman Klaudinyi, kgl. ung. Förster.

Geologisch colorirte Karten.

α) Uebersichts-Karten.

Das Széklerland ... 1.—
Karte d. Graner Braunkohlen-Geb. ... 1.—

β) Detail-Karten. (1 : 144,000)

Umgebung von Budapest (G. 7.) Oedenburg (C. 7.), Steinamanger (C. 8.), Tata-Bicske (F. 7.), Veszprém u. Pápa (E. 8.), Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.), Gross-Kanizsa (D. 10.), Kaposvár u. Bükkösd (E. 11.), Kapuvár (D. 7.), Szilágy-Somlyó-Tasnád (M. 7.), Fünfkirchen u. Szegzárd (F. 11.) vergriffen
« « Alsó-Lendva (C. 10.) ... 2.—
« « Dárda (F. 13.) ... 2.—
« « Karád-Igal (E. 10.) ... 2.—
« « Komárom (E. 6.) (der Theil jenseits der Donau) ... 2.—
« « Légrád (D. 11.) ... 2.—
« « Magyar-Ovár (D. 6.) ... 2.—
« « Mohács (F. 12.) ... 2.—
« « Nagy-Vázsony-Balaton-Füred (E. 9.) ... 2.—
« « Pozsony (D. 5.) (der Theil jenseits der Donau) ... 2.—
« « Raab (E. 7.) ... 2.—
« « Sárvár-Jánosháza (D. 8.) ... 2.—
« « Simontornya u. Kálozd (F. 9.) ... 2.—
« « Sümeg-Egerszeg (D. 9.) ... 2.—
« « Stuhlweissenburg (F. 8.) ... 2.—
« « Szigetvár (E. 12.) ... 2.—
« « Szt.-Gothard-Körmend (C. 9.) ... 2.—
« « Tolna-Tamási (F. 10.) ... 2.—

(1 : 75,000)

« « Petrozseny (Z. 24. C. XXIX), Vulkan-Pass (Z. 24. C. XXVIII) vergriffen
« « Gaura-Galgo (Z. 16. C. XXIX) ... 3.50
« « Hadad-Zsibó (Z. 16. C. XXVIII) ... 3.—
« « Lippa (Z. 21. C. XXV) ... 3.—
« « Zilah (Z. 17. C. XXVIII) ... 3.—

γ) Mit erläuterndem Text. (1 : 144,000)

« « Fehértemplom (Weisskirchen) (K. 15.) Erl. v. J. Halaváts ... 2.30
« « Versecz (K. 14.) Erl. v. J. Halaváts ... 2.65

(1 : 75,000)

« « Alparét (Z. 17. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch ... 3.30
« « Bánffy-Hunyad (Z. 18. C. XXVIII) Erl. v. Dr. A. Koch und Dr. K. Hofmann ... 3.50
« « Bogdán (Z. 13. C. XXXI.) Erl. v. Dr. Th. Posewitz ... 3.90
« « Kolosvár (Klausenburg) (Z. 18. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch 3.30
« « Kőrösmező (Z. 12. C. XXXI.) Erl. v. Dr. Th. Posewitz ... 3.90
« « Máramaros-Sziget (Z. 14., C. XXX). Erl. v. Dr. Th. Posewitz 4.70
« « Nagy-Károly—Ákos (Z. 15. C. XXVII) Erl. v. Dr. T. Szontagh 4.—
« « Tasnád u. Széplak (Z. 16. C. XXVII.) « « « « « 4.—
« « Torda (Z. 19. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch ... 3.85
« « Nagybánya (Z. 15. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch u. A. Gesell 3.50

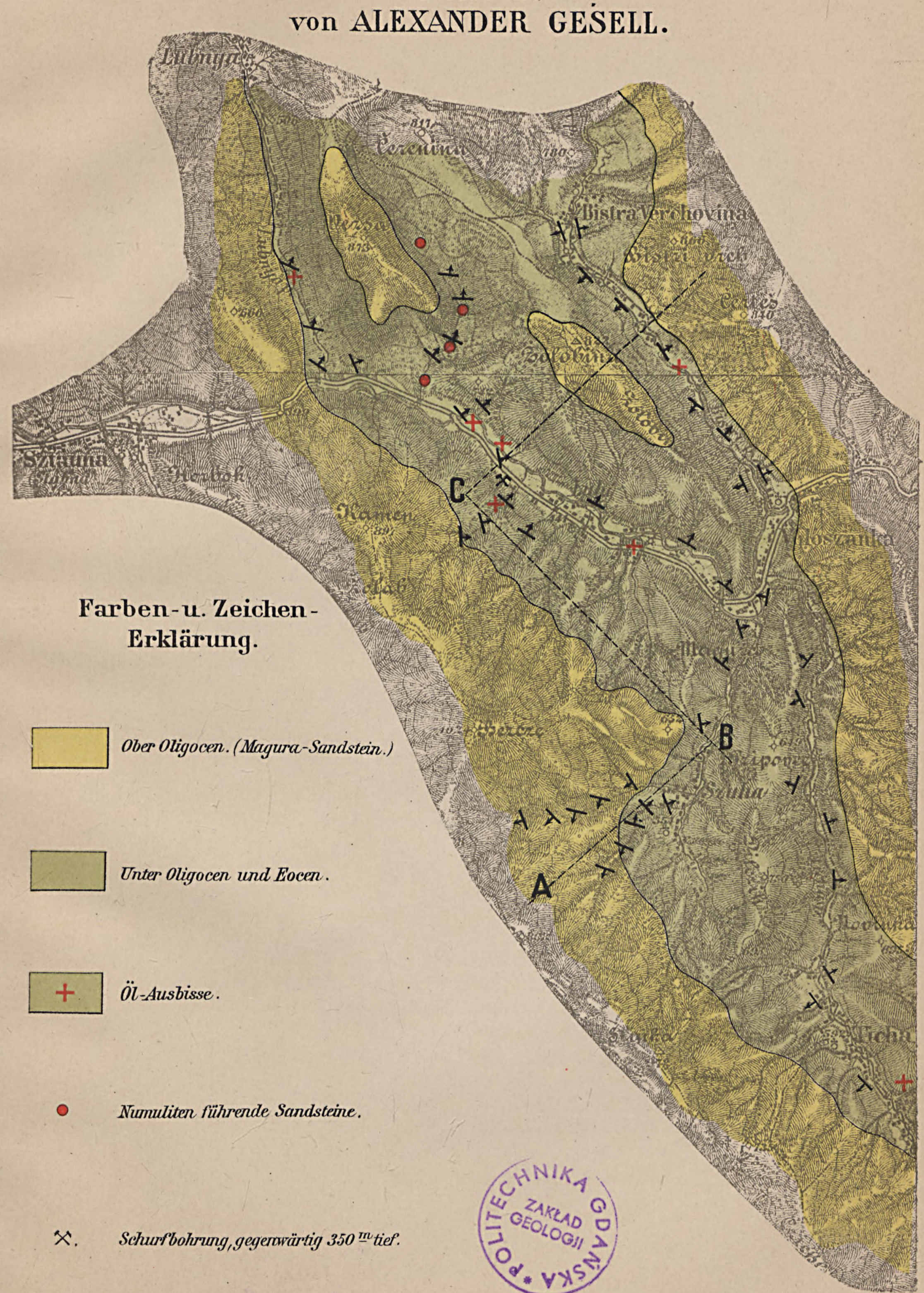
δ) Erläuternder Text (ohne Karte.)

« « Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.) v. L. Roth v. Telegd ... —.90



Geologische Karte
DER UMGEBUNG VON LUH im Ungh-Thale
(1: 75.000.)

von ALEXANDER GESELL.



Lith. & Druck v. Kogutowicz & Cie, Budapest.



5.

DIE AGRO-GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES III. BEZIRKES (Ó-BUDA) DER HAUPT- UND RESIDENZSTADT BUDAPEST,

MIT BESONDERER RÜCKSICHT AUF DIE

WEINCULTUR.

VON

HEINRICH HORUSITZKY.

(MIT TAFEL VI.)

Vom Autor und Redacteur revidirte Uebertragung aus dem im December 1898 erschienenen ungarischen Original.



Februar 1901.

Der Verein der Landwirte und Weinbauer des III. Bezirkes (Ó-Buda) der Haupt- und Residenzstadt Budapest, unter dem Vorsitze des Herrn ALEXANDER GYÁRFÁS de LÉCZFALVA, wandte sich behufs Wiederanbauung der vernichteten Weinculturen unter anderen Massnamen auch an Seine Excellenz, den Herrn kgl. ungar. Ackerbauminister, Dr. IGNAZ v. DARÁNYI mit dem Ansuchen, Se Excellenz möge die agro-geologische Aufname des Gebietes des III. Bezirks von Budapest auf Staatskosten gnädigst veranlassen. Se Excellenz verfügte rasch und betraute mit hoher Verordnung vom 29. September 1896, Zahl 58,047. VI/1. die kgl. ungar. Geologische Anstalt mit der Ausführung dieser Arbeit. Durch die gütige Verfügung des Herrn Directors der Geologischen Anstalt, JOHANN BÖCKH, ward mir die Ehre zu Teil, das Gebiet des III. Bezirkes von Budapest, mit besonderer Rücksicht auf die Weincultur, parcellenweise nach der Katastral-Karte von 1 : 5000 agro-geologisch aufzunehmen und den erläuternden Text dazu zu verfassen. Die Originalkarte ist in der Bibliothek der kgl. ungar. Geologischen Anstalt hinterlegt: die beigefügte Karte ist blos eine reducirte Copie des Originals.

An die Ausführung des ehrenden Auftrages schritt ich im Frühling 1897 und habe die Ehre, über die Resultate in Nachstehendem zu berichten.

Bevor ich jedoch zur detaillirten Darstellung der Resultate schreite, halte ich es für notwendig, die bei gegenwärtiger Arbeit benützte und auf die Umgebung von Budapest bezügliche *Literatur* hier anzuführen.

BEUDANT F. S.: Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818. 3 vol. Paris.

Dr. JOSEF SZABÓ: Die geologischen Verhältnisse Ofens, 1856.

Dr. KARL PETERS: Geologische Studien aus Ungarn. (Jahrb. d. k. k. g. R. A. Bd. X. p. 483.) 1856.

Dr. SZABÓ JÓZSEF: Budapest területének földtani fejlödése, 1858.

KUBINYI FERENCZ: Ó-Buda kisczelli mésztufában talált csontmaradványok. (A m. földt. társ. munkálatai. Bd. II. p. 73.) 1863.



Zsigmondy Vilmos : Tapasztalataim az artézi szökőkutak fúrása körül. (Akad. értek. a term. tud. köréből. Bd. II. Nr. 10.) 1871.

Hantken Miksa : Az esztergomi barnaszénterület földtani viszonyai. (A m. kir. földt. int. évk. Bd. I. p. 1.) 1871.

Dr. Hofmann Károly : A buda-kovácsii hegység földtani viszonyai. (A m. kir. földt. int. évk. Bd. I. p. 193.) 1871.

Hantken Miksa : A Clavulina Szabói-rétegek faunája. (A m. kir. földt. int. évk. Bd. IV. p. 1.) 1875.

Zsigmondy Vilmos : A városligeti artézi kút Budapesten. 1878.

Dr. Szabó József : Budapest geologiai tekintetben. 1879.

«Budapest vidéke». (Umgebung von Budapest.) Geologische Karte (G7). Massstab: 1 : 144,000. Geologisch aufgenommen von Dr. Karl Hofmann, Dr. Anton Koch und Johann Böckh. Herausgegeben von der kgl. ung. Geologischen Anstalt. 1869.

VORGEHEN BEI DER AGRO-GEOLOGISCHEN KARTIRUNG.

Bei Anfertigung der agro-geologischen Karte habe ich, damit dieselbe den Ansprüchen genüge, in erster Reihe die Qualität der Bodenoberfläche in Rücksicht gezogen. Aus diesem Grunde habe ich die Bodenoberfläche mit gleichmässigen Farben bezeichnet, und zwar : das Verwitterungsproduct des obertriadischen Dolomites mit brauner Farbe, jenes des eocenen Nummuliten- und Bryozoen-Kalkes mit zweierlei roter, das Verwitterungsproduct des oligocenen Lindenberger Sandsteines, des Ofner Mergels und Klein-Zeller Thones mit grüner, den Boden der Diluvialbildungen aber mit gelber Farbe, wogegen der Alluvialboden mit blauen Farben angelegt ist.

Zur Bezeichnung des Untergrundes im Verein mit der Darstellung der geologischen Bildungen benützte ich Linirung, Punktirung und Ringelung; und zwar ist die obere Trias-Bildung mit brauner, die Eocen-Bildungen sind mit roter, die oligocenen mit grüner, die diluvialen mit gelber und die alluvialen Anschwemmungen mit blauer Farbe, je nach dem Untergrund oder dem Grundgestein mit Linien, mit Punktirungen und mit Ringeln bezeichnet.

Bei den auf der Karte sichtbaren Brüchen bezeichnet der Zähler die Qualität der Bodenoberfläche, der Nenner aber die Qualität des Untergrundes oder des Grundgesteines, nach dem Schlüssel der Zeichenerklärung.*

* Die Verbreitung der Trias- und Eocen-Bildungen des Vihar-, Dreihotter-, Mathias-, Gaisberges und Gugerberges habe ich mit freundlicher Zustimmung des kgl. ungl. Sectionsgeologen Dr. Franz Schafarzik aus dessen neuer reambulirter Karte übernommen.



Die römischen Zahlen I—LVII bezeichnen die Bodenprofile und den Fundort der Bodenarten, die Zahlen LVII—LXVI aber blos die Bodenprofile.

*

Unser Gebiet umfasst den nördlichsten Teil der Haupt- u. Residenzstadt Budapest; die Grenzen sind: im Norden Békás-Megyer und Üröm, gegen Nordost Solymár, südwestlich Hidegkút und Budapest II. Bezirk, südöstlich aber der Donaustrom. Die südöstlichen und südwestlichen Grenzen des Gebietes treffen sich im südlichen Teil, beim Kaiserbade.

Die Geologie des III. Bezirks von Budapest gebe ich, mit Rücksicht darauf, dass die in der Umgebung von Budapest vorkommenden geologischen Bildungen in den obenerwähnten Werken und besonders, zusammenfassend, in der 1871 erschienenen Publication von Dr. Karl Hofmann (Die geologischen Verhältnisse des Ofen-Kovácsier Gebirges) und in dem 1879 erschienenen Werke von Dr. Josef Szabó, «Budapest in geologischer Hinsicht» ausführlich geschildert sind, — nach Beschreibung der oro-hydrographischen Verhältnisse — nur in kurzer Skizze, und gehe dann zur Gestaltung des in Frage stehenden Gebietes über. Im darnach folgenden Kapitel schildere ich von œnologischem Gesichtspunkte die geologischen und meteorologischen Verhältnisse überhaupt. Hierauf folgt der Abschnitt über die Bodenkunde, in welchem ich zunächst die Wichtigkeit der Bodenkunde für den gegenwärtigen Weinbau, dann aber speciell die Bodenarten des fraglichen Gebietes, die Eigenschaften derselben und die zur Weincultur geeigneten Bodenarten schildere.

ORO- UND HYDROGRAPHISCHE VERHÄLTNISSE.

Die orographische Gestaltung des III. Bezirks von Budapest ist eine Folge des Ausbruches der von Szt-Endre nach Esztergom hinziehenden Trachyt-Bergkette. Hierin findet die kreuz und quer zerklüftete Aufrichtung der Trias- und Eocen-Gesteine, sowie die Faltungen und Verwerfungen der oligocenen Ablagerungen ihre Erklärung.

Die höchste Bergkuppe des in Rede stehenden Gebietes ist die Grenze zwischen dem III. Bezirk von Budapest und Hidegkút, in welche der Hármashatárhegy (Dreihotterberg) (496 $^{m}/$), der Viharhegy (462 $^{m}/$) und der Csúcshegy (Spitzberg) (445 $^{m}/$) fällt. Die südöstliche Fortsetzung dieser Bergkuppe bildet der Kecskehegy (Gaisberg) (392 $^{m}/$), der Remetehegy (Einsiedlerberg) (348 $^{m}/$) und der Mátyáshegy (Mathiasberg) (299 $^{m}/$). In südwestlicher Richtung gegen das Szépvölgy (Schöne Thal) erhebt sich der Kecskehegy (Gaisberg) 362 $^{m}/$, der Gugerhegy (Gugerberg) 376 $^{m}/$ und der Józsefhegy (Josefi-

berg) 272 $^{m}/$ über die Meeresoberfläche. Nördlich des Solymárer Thales befindet sich der Ürömhegy, welcher 192 $^{m}/$ über dem Meeresspiegel liegt und eine ungefähr 1 $^{K}/_{m}$ lange Süsswasserkalk-Terrasse bildet. Östlich des Ürömer Berges erblicken wir den Aranyhegy (Goldberg) (177 $^{m}/$) und nördlich von diesem, jenseits des Thales den Péterhegy (237 $^{m}/$).

Die einzelnen Bergabhänge fallen nach folgenden Weltgegenden ab:

Der Abhang des Peterberges ist südlich und etwas südwestlich.

Der Goldberg bildet einen südöstlich gerichteten Gipfel und ist von nordöstlichen, nördlichen, östlichen, südöstlichen, südlichen und etwas südwestlichen Gehängen umgeben.

Der Abfall des Ürömer Berges hat eine südwestliche Richtung.

Der Spitzberg fällt nach Nordost ab.

Die Gehänge des Viharberges und des Testvérhegy (Bruderberg) sind gegen Nordost und Ost gerichtet.

Die Gehänge des Dreihotterberges, des Tábor- und Einsiedlerberges sind gegen Osten und etwas gegen NO gerichtet.

Der Mathiasberg, als südöstliche Endhöhe, fällt gegen Osten, Südosten, Süden und Südwesten ab.

Die Gehänge des Josefsberges sind auf unserem Gebiete östlich, nordöstlich und nördlich verlaufend.

Der Gugerberg flacht gegen Nordwest und Südost ab.

Der Neigungswinkel der einzelnen Bergabhänge ist sehr verschieden. Im Allgemeinen zutreffend ist es, dass jene Teile der Berglehnen, welche bis auf 2 $^{m}/$ Tiefe aus Dolomiten und Eocen-Kalksteinen bestehen, weit steiler sind als jene Teile, wo Löss, mit Schutt gemengter Löss oder roter Thon vorkommt; blos die an alluviale Gebiete grenzenden, an sich flachen Berglehnen fallen steiler ab.

Bemerkenswerteren Bergsätteln begegnen wir zwischen dem Csúcshegy und Viharhegy, nördlich des Kecskehegy, zwischen dem Mátyáshegy und Remetehegy, sowie südlich des Szépvölgy, zwischen dem Kecskehegy und Gugerhegy.

Von Thälern sind folgende zu erwähnen. Zunächst das Solymárer Thal, welches eine östliche Richtung hat; der Abfall der Thalseiten wurde bereits oben gekennzeichnet.

Das zweite grössere Thal ist das Szépvölgy (Schöne Thal), welches unter dem Hármashatárhegy-Punkt beginnt und anfänglich in südwestlicher Richtung hinzieht, dann sich nach Süden wendet und seinen Weg in immer südöstlicherer Richtung unterhalb des Guger-, Kecske-, Mátyás- und Josefsberges verfolgt, um bei der Louisenmühle in die Donau auszumünden.

Das dritte Thal ist das sogenannte Pálvölgy (Paulsthal), welches von nördlichen, nordwestlichen und südöstlichen Berglehnen umgeben ist.

Kleinere Thäler sind ferner: das unterhalb des Zöldmál, welches eine west-östliche, und das zwischen dem Arany- und Péterhegy, welches eine südöstliche Richtung verfolgt.

Grössere ebene Gebiete occupiren jene Wasserablagerungen der Jetztzeit, welche sich zwischen der Donau, dem Bécsi út und der Gemarkung von Békás-Megyer erstrecken. Der gegen den Bécsi út gelegene Teil dieses dreieckförmigen Gebietes, sowie die einzelnen Sandhügel liegen 108—112 m/, die sumpfigen Gebiete aber ungefähr 105 m/ über dem Meeresspiegel.

In der Hydrographie dieser Gegend spielt die Donau, welche die östliche Grenze bildet, die wichtigste Rolle. Ausser der Donau ist der Graben des Aranyhegy und der aus dem neuen Römerbad entspringende Bach zu erwähnen. Die tiefer ausgewaschenen Gräben im Szépvölgy und in den Lössgebieten füllen sich blos bei Regenwetter mit Wasser.

Das Grundwasser tritt in den alluvialen Gebieten in einer Tiefe von 1—2 Metern auf, in den Sumpfgegenden sprudelt es schon bei einem halben Meter Tiefe, ja sogar in der Tiefe eines Spatenstiches empor; bei Regenwetter aber bleibt es an der Oberfläche stehen.

Das Grundwasser des oberen Diluvialgebietes breitet sich auf dem Klein-Zeller Thon aus; es ist stellenweise in 1—2 m/ Tiefe, in anderen Fällen aber in einer Tiefe von 6—7 m/ zu finden.

Die Dolomite und Kalke sind vermöge ihrer vielen Klüfte wasserdurchlässig, weshalb die dünnen Oberbodenarten nur über jenes, durch Niederschläge erhaltene Wasser verfügen, welches sie zufolge der Wassercapacität zurückzuhalten vermögen.

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE.

Auf unserem Gebiete begegnen wir folgenden geologischen Bildungen: Die älteste derselben ist der *Haupt-Dolomit*, welcher zum oberen Triassystem der mesozoischen Zeit gehört, und von welchem vier Arten zu erwähnen sind.

Die erste Art ist der sogenannte normale Dolomit,* welcher eine lichtgraue Farbe hat und in unserer Gegend am verbreitetsten ist; derselbe findet sich am nördlichen Teile des Ürömhegy und an der Grenze der Gemeinde Üröm, auf dem Viharhegy, auf dem Hármashatárhegy, sowie an der Grenze von Hidegkút, nördlich des Szépvölgy auf dem Kecske- u. Mátyáshegy, ebenso südlich des Szépvölgy auf den höheren Teilen des Gugerhegy.

* Nach F. ZIRKEL's *Lehrbuch der Petrographie* enthält der normale Dolomit 54·23% kohlensauren Kalk ($CaCO_3$) und 45·77% kohlensaure Magnesia ($MgCO_3$).

Die zweite Dolomitart ist der quarzige Dolomit, welcher mehr untergeordnet, mit dem normalen Dolomit zugleich auftritt.

Die dritte Art ist das eisenoxydhältige Dolomit, welcher lichter oder dunkler rot ist; selbst die Verwitterungen desselben sind von jenen der vorherigen auffallend verschieden. Diese Dolomitart kommt auf dem nördlichen Teile des Péterhegy, bei dem Bodenprofil XV vor.

Die vierte Dolomitart, oder richtiger gesagt, schon dolomitischer Kalk, welcher mit Salzsäure behandelt braust, ist dunkelbraun und hat einen stark bituminösen Geruch. Kommt auf dem nordöstlichen Abhange des Csúcshegy vor.

Von Tertiär-Bildungen ist das obere Eocen- und das untere Oligocen-System vertreten. Die Bildungen der *oberen Eocen*-Section bestehen aus Nummuliten- und Bryozoen-Kalk. Diese beiden Kalksteinarten kommen gewöhnlich auf einander gelagert vor. Der Hauptbestandteil des Nummulitenkalkes ist kohlensaurer Kalk, welcher, mit dem Scheibler'schen Calcimeter bestimmt, 99·21% kohlensauren Kalk enthält, wogegen der Bryozoen-Kalk aus dem Sattel zwischen dem Csúcshegy und Viharhegy, vom LVIII. Fundorte blos 3·37% $CaCO_3$ führt. Die Eocen-Kalksteine finden sich auf dem südöstlichen Abhange des Csúcshegy, auf den südöstlichen Verwerfungen des Vihar- und Hármashatárhegy, nördlich vom Viharhegy, in dem Sattel zwischen dem Vihar- und Csúcshegy, auf der rechten und linken Lehne des Szépvölgy, auf dem südöstlichen Teile des Gugerhegy, auf der nördlichen und südlichen Lehne des Mátyáshegy und südlich vom Zöldmál.

Ablagerungen der *unteren Oligocenzeit* sind: der Sandstein des Lindenberges (Hárshegyi homokkő), der Ofner Mergel (Budai márga) und der Thon von Klein-Zell (Kisczelli agyag), stellenweise mit losen Sand- und Sandsteinschichten.

Der *Lindenberger Sandstein* (Hárshegyi homokkő) ist ein aus kleineren oder grösseren, erbsen- und haselnussgrossen Körnern bestehendes, eisenoxydhältiges, conglomeratartiges Gestein, welches nur auf einem kleinen Teile unseres Gebietes, u. zw. an der westnördlichen Seite des Csúcshegy, am Saume der Solymárer Grenze vorkommt.

Der *Ofner Mergel* (Budai márga) kommt in Form von geschichteten Steinbänken, oder von thonigem Mergel vor. Derselbe besteht hauptsächlich aus Kalk und Aluminium-Hydrosilikat und findet sich in dem Sattel zwischen dem Csúcs- und Viharhegy, zwischen dem Mátyás- und Kecskehegy, ferner auf dem Józsefhegy, dem Szemlőhegy, dem Zöldmál und im Pálvölgy.

Der *Klein-Zeller Thon* (Kisczelli agyag) ist ein wenig kalkhältiges, stark zusammenständiges Gemisch von Thon und Sand. Wo dasselbe mehr als 10% kohlensauren Kalk enthält, ist dies den darin befindlichen zahlreichen Foraminiferen zuzuschreiben; so z. B. enthält der Klein-Zeller

Thon auf dem Aranyhegy, von dem Fundorte Nr. XIII., 31% $CaCO_3$: ich fand aber auch darin zahlreiche Arten von *Cristellaria, Robulina, Nodosaria* und *Dentalina*. Aus dem Aufschluss südlich des Aranyhegy gesammelter Klein-Zeller Thon enthält 13% Kalk und ausser den obgenannten Foraminiferen auch *Cornuspira-, Gaudryina-, Truncatulina-* und *Clavulina*-Arten.

Der Klein-Zeller Thon kommt stellenweise auch mit Sand- und Sandsteinschichten wechsellagernd vor. Die mittelderben Sandkörner bestehen hauptsächlich aus Carbonaten, Quarz, Glimmer und Magnetit.

Ein gleiches Gefüge hat auch der Sandstein, welcher vermöge zahlreicher Blätterabdrücke interessant ist, umsomehr, als dieser Oligocen-Sandstein aus der Umgebung von Ofen nicht bekannt war.

Hinsichtlich der Blätterabdrücke hatte der königl. Rath Herr Dr. Moritz Staub die Güte, mir Folgendes mitzuteilen:

«Die beiden, zahlreiche Blätterabdrücke enthaltenden Sandsteinstücke haben Sie, Ihrer freundlichen Mitteilung nach, unter dem Ofen-Klein-Zeller Thon, aber auch im Thon selbst gefunden. Dieses Vorkommen liess mich vermuten, dass der Sandstein und der Thon gleichalt sein mögen und könnte dies durch die in beiden Gesteinen eingeschlossenen Pflanzen erwiesen werden. In der phytopalæontologischen Sammlung der kgl. ung. Geologischen Anstalt befindet sich nämlich eine, von weiland Dr. Karl Hofmann aus dem Klein-Zeller Thon gesammelte Pflanzencollection, welche teils von Dionys Stur, teils von Constantin Ettigshausen determinirt wurde. (Vgl. Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Anstalt 1885. p. 187.)

Von den Blattabdrücken des Sandsteines, welche sich wegen der derben Körner des Sandsteines nicht im besten Zustande der Conservirung befinden, waren folgende zu erkennen:

Quercus cf. furcinervis Ung.
Cinnamomum cf. Scheuchzeri Heer.
Rhamnus Eridani Ung.
Santalum salicinum Ettgsh.
Cinnamomum cf. polymorphum Al. Br.
Cupania banksiaefolia Stur sp.
Cupania cf. flagellinervis Rossm. sp.
Cupania Lyelli Heer sp.

Von diesen acht Arten sind blos die ersteren drei aus dem Klein-Zeller Thon noch nicht beschrieben; allein um so sicherer zeigen die übrigen fünf Arten, dass der Sandstein dieselbe Flora in sich schliesst, wie der Klein-Zeller Thon.»

Aufgeschlossen findet sich der Klein-Zeller Thon, mit Sandstein-

schichten wechselnd, bei dem Wirtshaus neben der Station Üröm, an der Südseite des Aranyhegy, in der Molnár'schen Ziegelei und in der nördlich der Budapester Ziegel- und Kalkbrenn-Anlagen befindlichen Sandgrube, woher die erwähnten, Blätterabdrücke enthaltenden Sandsteine stammen. Bei letzterem Aufschluss fallen die Sandsteinbänke mit 7° nördlich ein. Der Aufschluss zeigt folgendes Profil:

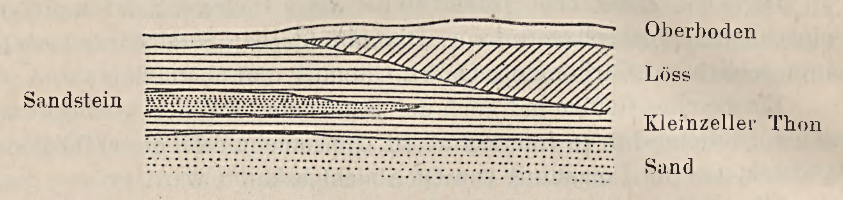


Fig. 1.

Der Klein-Zeller Thon findet sich ferner auf den südlichen, südöstlichen und nördlichen Abhängen des Aranyhegy, auf der östlichen und südwestlichen Seite des Ürömer Berges, in allen Ziegeleien bei der Gemeinde Üröm und in mehreren tief ausgewaschenen Wegen. Der Aufschluss unterhalb des jüdischen Friedhofes, neben dem Weg zur Donati-Kapelle, zeigt folgendes Profil:

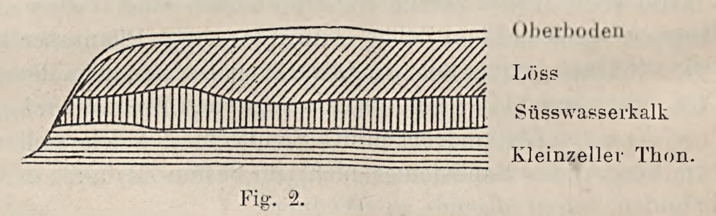


Fig. 2.

Mit einem meterlangen Bohrer erreichte ich den Klein-Zeller Thon an der rechten Seite der Wiener-Strasse, in der Grube neben der Grenze von Üröm, wo folgendes Profil sichtbar ist:

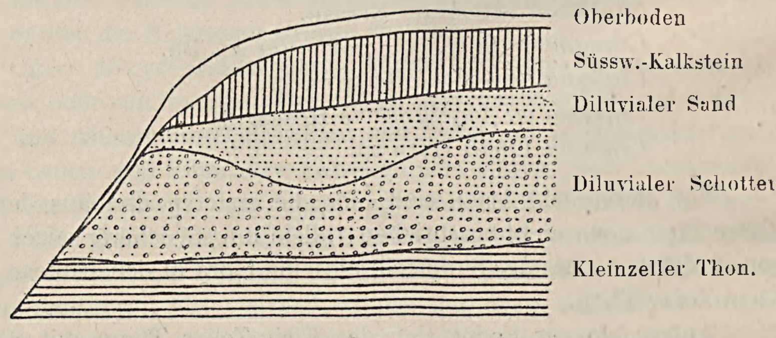


Fig. 3.

Die quaternären Bildungen sind das *Diluvium* und das *Alluvium*. Die an der Formation unseres Gebietes beteiligten diluvialen Bildungen habe ich in einen unteren und einen oberen Teil getrennt. Zu den unteren Diluvial-Bildungen zähle ich den älteren, sandigen Schotter, dessen in der Literatur bisher keine Erwähnung geschah. Das Material dieses diluvialen Schotters * besteht aus Dolomitschutt, welcher von Eisenoxyd durchsetzt ist. Derselbe findet sich in der obenerwähnten und abgebildeten Grube, gegenüber der Station Üröm und in dem Aufschluss beim Wirtshaus; ferner fand ich denselben noch an einem kleinem Fleck zerstreut, neben der Wiener-Strasse, ungefähr einen viertel Kilometer südlich des Wirtshauses.

Der *diluviale Sand*, welcher den südwestlichen Abhang des Ürömhegy und den südöstlichen Teil des Aranyhegy bedeckt, wurde auf den bisherigen geologischen Karten, sowie in der Literatur als Löss betrachtet. Nun ist aber von agro-geologischem Gesichtspunkte eine Bodenqualität, welche 70—80% Sand und 20—30% abschwemmbare Teile enthält, nicht nur nicht für Löss, sondern nicht einmal für sandigen Löss zu halten. Hier ist also von rein diluvialem Sande die Rede.

Aus der oben abgebildeten Grube habe ich in dem gesammelten Sande folgende Schnecken gefunden:

Limnea ovata Drap.
Limnea palustris Drap.
Planorbis umbilicatus Müll.
Bythinia sp.

Zu den unteren diluvialen Gebilden zählt auch der Süsswasserkalk, welcher das Terrain des Ürömer Berges bedeckt und welcher oberhalb der Champagner-Fabrik und von Klein-Zell bis zur Neustifter Ziegelei hinzieht.

Zum oberen Diluvium gehört der Löss,** der schutterfüllte Löss, der rote gebundene Thon und der Lösslehm.

* Auf das Vorkommen des diluvialen Schotters auf dem fraglichen Gebiete machte mich H. Dr. Franz Schafarzik freundlichst aufmerksam.

** In der Oligocensand-Grube, nördlich des Areals der Budapester Ziegel- und Kalkbrenn-Fabrik, wo mit dem Sande Blätterabdrücke enthaltende Sandsteinbänke und Thonschichten abwechselnd vorkommen, fand ich in dem darauf liegenden typischen Löss, ungefähr in 3 M. Tiefe, folgende Knochenreste von *Equus caballus* Lin. (nach der Determination des Herrn kgl. ung. Chefgeologen Dr. Julius Pethő):

Bruchstück der linken Tibia (die untere Schiene des Hinterfusses) mit dem unteren Gelenksende;

Bruchstück des Metatarsus (Mittelbein des Hinterfusses);

Astragalus (das linke Sprungbein des Hinterfusses);

Fesselbein (Phalanx I-a);

das obere Gelenksende des Mittelbeins (Metatarsus) des Hinterfusses, mit zwei Fussknochen.

Bildungen der Gegenwart sind: die Ablagerungen der Donau, die vom Regenwasser von den Bergen herabgeschwemmten Ablagerungen, der Kalktuff und der um das neue Römerbad und gegen die Gemarkung von Békás-Megyer auftretende sehr sandige Torf.

DIE BILDUNGSVERHÄLTNISSE.

Das Grundbett des untersuchten Gebietes wird von Metamorph-Dolomit gebildet; das Liegende dieses Grundgesteines ist auf unserem Gebiete noch nicht bekannt. Ober dem Hauptdolomit sind die alttertiären Bildungen, die Meeresniederschläge des Eocen- und Oligocen-Systems aufgeschlossen. Diese Bildungen waren bis zur sarmatischen Zeit vom Meer bedeckt, bis die Trachyt-Andesiteruption zwischen Szt Endre und Esztergom auch auf unserem Gebiete Veränderungen hervorrief und die bis dahin abgelagerten Schichten emporhob.

Mithin bildeten im pontischen Zeitalter der Peter-, Csúcs-, Vihar-, Mátyás- und der Józsefhegy bereits Inseln. Die Fluten umspülten dann allmälig die Berglehnen, eigentlich die Ufer der Inseln, und es entstanden Thäler, welche grösstenteils in der älteren Diluvialzeit ausgewaschen wurden; u. zw. das Solymárer Thal im Klein-Zeller Thon, das Schöne Thal (Szép völgy) in den eocenen Kalksteinschichten und das Paulsthal (Pálvölgy) im Ofner Mergel. Die Ufer des Donaustromes wurden vom Péterhegy, vom Ürömer Berg, vom Csúcs- und Testvérhegy, vom Tábor- und Remetehegy, sowie vom Mátyás- und Szemlőhegy gebildet. In derselben Zeit haben die zahlreich emporsprudelnden Quellen den Kalktuff des Ürömer Berges und Klein-Zells abgelagert.

In der zweiten Hälfte des Diluviums, d. i. in dem Zeitalter des oberen Diluviums, nahm bei Eintritt eines trockeneren Klimas der Donaustrom immer mehr seine jetzige Form an, und die Thäler wurden nur bei Gelegenheit von Überschwemmungen und stärkeren Regengüssen mit Wasser bedeckt, was auch noch in der Gegenwart zuweilen stattfindet.

Im oberen Diluvium lagerte sich auch der windgefegte feine Sand, der Löss ab. Während der Lössbildung trug ab und zu ein heftigerer Regen den Schutt der in Folge der erwähnten Trachyt-Eruption ohnehin schon hin und her zerklüfteten Gesteine von den Bergen mit sich herab, und so geschah es, dass im Löss Steinschutt und Verwitterungen einzelner Gesteine zu finden sind. Am reinsten ist der Löss auf dem Petersberg. Die Vertiefungen in den Lössgebieten, wohin der Boden der Umgebung geschwemmt ist, sind mit Lösslehm erfüllt.

Auf dem Alluvialgebiete wurden je nach der fortwährend abnehmen-

den Kraft und Schnelligkeit des Wasserstromes zuerst Schotter, darauf Sand, auf diesem Schlamm und Thon abgelagert. In der Gegend der Pulverstampfe (Lõpormalom) bildet sich in jüngster Zeit Kalktuff, in den Sumpfgegenden, namentlich zumeist in der Gemarkung von Békás-Megyer aber thoniger Torf.

*

Jede wissenschaftliche Forschung hat ihre praktische Seite. So erweist die Geologie — ausser vielen anderen praktischen Anwendungen — auch dem Weinbau manch' wichtigen Dienst.

Die geologische Gestaltung der Berglehnen ist für jeden Weinbauer insofern wichtig, als er nur auf Grund geologischer Forschungen Kenntniss erhält von der Qualität und Fallrichtung des Grundgesteines, von dem Verhalten desselben gegen Wärme und Wasser, ferner von der Tiefe und dem Kreislauf des Grundwassers. Die Erforschung der Ertragsfähigkeit des Oberbodens ist mehr Sache der Bodenkunde.

Das Verbreitungsgebiet des Weinstockes liegt zwischen dem 23—51° nördlicher Breite, am günstigsten zwischen 34—48°. Was die Höhe über dem Meeresspiegel betrifft, so ist zu bemerken, dass der Weinstock über 300 $^{m}/$ Höhe nicht mehr sonderlich gedeiht. Es ist bekannt, dass der Weinstock gegen die Wärme sehr empfindlich ist, sowie dass derselbe Berglehnen der flachen Ebene vorzieht. Die günstigsten Berglehnen sind die südlichen, südöstlichen und südwestlichen, mit 20—30% Böschung, wohin die Sonne am längsten scheint und wo die Sonnenstrahlen das Weingebiet mehr-weniger senkrecht treffen.

Hinsichtlich der Lage ist es wünschenswert, dass die Berglehnen gegen die Nord- und Nordostwinde geschützt seien, der Niederschlag aber mittelmässig und gleichförmig verteilt sei, so zwar, dass im Frühling und Herbst je weniger und je schwächere Gewitter herrschen. Wo Hagel oder später (Mai-) Frost häufig ist, da kann der Weinstock nicht gedeihen.

Die Temperatur betreffend ist es zu wünschen, dass dieselbe zur Zeit der Blüte und im Herbst während der Reife 16—25° C. betrage. Von der Herbsttemperatur, wenn die Traube reift, hängt zumeist das Aroma derselben ab.

Übrigens verhalten sich die einzelnen Rebenarten den hier erwähnten Vorbedingungen gegenüber sehr verschiedenartig, was jedoch bereits in das Weinbaufach schlägt.

BODENKUNDLICHER TEIL.

Die œnologische Bodenkunde legt, wie im vorigen Abschnitt bereits kurz skizzirt, auch auf die geologischen und meteorologischen Verhältnisse grosses Gewicht. Ausserdem befasst sich dieselbe mit den Nahrungsstoffen, welche dem Weinstocke notwendig sind, sowie mit den physikalischen Eigenschaften des Bodens, insbesondere mit der Gebundenheit desselben, mit dessen Verhalten gegen Wärme und Wasser, mit der Wärmeeinheit, mit der Wärmeständigkeit und der Wärmeleitungs-Fähigkeit desselben, sowie mit seinen Feuchtigkeitsverhältnissen, d. i. seiner Wassercapazität, der Fähigkeit, das Wasser durchzulassen und aufzusaugen. Zu den notwendigsten Bodenuntersuchungen gehört derzeit auch die Bestimmung des Kalkgehaltes einer Bodenart.

Dass die einzelnen Rebenarten auf verschiedenartigem Boden von abweichender chemischer und physischer Beschaffenheit sich anders entwickeln, ist eine längst bekannte Tatsache. Der Weinboden des Tokajer Berges, welcher 0·25 % Kali enthält, trägt Trauben anderer Qualität, als der Johannisberger Weinboden, welcher 6·03 % Kali führt. Ebenso verhält es sich bei den Sand- und Thonböden, sowie bei den kalkigen und kalklosen Bodenarten.

Indem ich nunmehr zu den Bodenarten des III. Bezirkes von Budapest übergehe, werde ich dieselben in eben der Reihenfolge schildern, wie die geologischen Verhältnisse. Bei jedem Oberboden erwähne ich zugleich den Untergrund, beziehungsweise das Grundgestein.

1. Die Dolomit-Verwitterungen bestehen im Allgemeinen aus Thon, mit Rücksicht auf dessen organische, insbesondere vegetabilische Bestandteile aber zählt derselbe zu den losen Thonarten. Derselbe enthält 7—8 % Thon, ungefähr 43 % Schlamm und Staub, sowie 50 % Sand. Kalk kommt in diesem Boden blos in Form von Sandkörnern vor. Die Farbe desselben — die eisenoxydhaltigen Dolomit-Verwitterungen ausgenommen — ist lichter oder dunkler braun. Gegen die Wärme ist derselbe sehr empfindlich, so zwar, dass er sich rasch durchwärmt, aber auch rasch auskühlt. Die Wassercapacität des Bodens ist von dem Fundort XIX. = 53·13 % ; diese grosse Wasserständigkeit ist den zahlreichen vegetabilischen Bestandteilen zuzuschreiben. Auch die hochgradige Anschwellung des Bodens wird durch den Humus verursacht; so z. B. schwillt die Probe in einem 16 c/m hohen Gefässe von 4 c/m Durchmesser, bei vollständiger Wasserkapacität 9 m/m empor. Das specifische Gewicht des Bodens ist 2·473, das Volumengewicht 1·075, die Porosität desselben 43·47.

Der eisenoxydhaltige Dolomitboden ist rötlich und gebundener als der vorherige; derselbe enthält 8% Thon, 47 % Schlamm und Staub, sowie 45 % Sand.

Die dolomitische Kalk-Verwitterung ist Thon von dunkelbrauner oder bräunlichroter Farbe, und ist der Kalk darin spärlich vertreten, jedoch gleichmässig verteilt. An vielen Stellen braust dieser Boden nicht.

Als oberer Ertragsboden ist die Dolomit-Verwitterung durchschnittlich 20 $^c/_m$ mächtig. Unterhalb des Oberbodens liegt stark zerklüfteter Dolomit.

2. Die Verwitterung des Nummulitenkalkes ist lockerer schwarzer Thon. Zufolge seines geringen Thongehaltes, vielem Humus und vegetabilischen Bestandteilen zählt derselbe zu den sehr losen Thonboden-Arten. Die über 0·2 $^m/_m$ grossen Körner bestehen grösstenteils aus Kalkschutt, mit wenig Quarzkörnern; die über 2 $^m/_m$ grossen Körner sind reiner Kalk. Der Kalk kommt in diesem Boden überhaupt nur in Form von Körnern vor; die reine Verwitterung des Nummulitenkalkes enthält keinen Kalk. Die Dicke der Ertragsschicht beträgt kaum mehr als 20 $^c/_m$. Der Untergrund, richtiger das Grundgestein besteht aus flachen Stücken Kalksteins, welcher das Wasser durchlässt.

3. Die Bryozoenkalk-Verwitterung ist brauner, etwas eisenhaltiger, loser Thon. Derselbe unterscheidet sich von der Verwitterung des Nummulitenkalkes dadurch, dass er lichter gefärbt und thonhaltiger ist, und nicht so viel Steinschutt enthält. Kalk führt derselbe überhaupt nicht; nachdem aber die Bryozoenkalk-Verwitterung an den Berglehnen mit der Nummulitenkalk-Verwitterung zugleich auftritt, so ist reine Bryozoenkalk-Verwitterung kaum zu finden; vielmehr ist diese schon mit Nummulitschutt und dessen Verwitterung gemengt und kommt in Form von Kalkschutt auch in dem Oberboden des Bryozoenkalkes vor. Die Mächtigkeit dieses Bodens beträgt 20—30 $^c/_m$.

4. Der Oberboden des Lindenberger Sandsteines (Hárshegyi homokkő) besteht aus eisenhaltigem, schotterigem, thonigem Sand, welcher mehr-weniger rötlich gefärbt ist. Der Oberboden ist gleich dem vorigen ebenfalls nur 20 $^c/_m$ stark.

5, 6. Ich habe zweierlei Oberboden des Ofner Mergels unterschieden. Der eine ist ein licht gelblichbrauner, gewöhnlich steinschutthaltiger Thon, welcher 13—19 % Thon, 40—45 % Schlamm und Staub, sowie circa 40 % Sand enthält; ausser diesen Bestandteilen findet sich darin sehr häufig auch Steinschutt, wie z. B. an den Fundorten XLIV. und XLVII. Der Kalk kommt in diesem Boden in zweierlei Form vor: teils fein und gleichmässig verteilt und bildet dann 5—10 % des Inhaltes, teils aber in Form von Schutt und enthält der Boden dann 10—25 % kohlensauren Kalk. Seine Wasser-



capacität ist recht bedeutend, circa 40 %. Die Wasserdurchsickerungs-Fähigkeit ist sehr gering und ebenso ist auch die Wasseraufsaugungs-Fähigkeit desselben. Die Dicke der oberen Schichte ist sehr verschieden; stellenweise beträgt dieselbe 10 $^c/_m$, andererwärts 50—60 $^c/_m$. Im Allgemeinen ist die obere Schichte bergauf dünner, an den unteren Teilen der Berglehne dicker.

Die andere Art des Ofner Mergel-Oberbodens ist dunklergefärbter, humusreicher gebundener Thon. Diese Bodenart kommt in den Thälern und Vertiefungen des Ofner Mergelgebietes vor. Der Oberboden derselben ist weit mächtiger als jener der vorigen Art; bei mehreren Bohrungen fand ich denselben über 1 $^m/$ mächtig, wogegen die dünnste obere Schichte 50 $^c/_m$ stark ist.

Als Untergrund tritt der Ofner Mergel (Budai márga) in Form von Stein- oder Thonbänken auf. Die Farbe des Thons ist lichtgelb, weisslich-grau, stellenweise etwas bläulich. Der Boden ist sehr gebunden und zusammenständig. Seine Kalkmenge beträgt 50—60 % und ist dieselbe gleichmässig verteilt. Der an Fundort XXXIX gesammelte Boden hat eine Wassercapacität von 44·79 %. Bei Wasseraufname vermindert sich das Volumen dieser Bodenart: in dem bei Beschreibung des Dolomitbodens erwähnten Gefässe reducirte sich dasselbe um 3 $^m/_m$. Hinsichtlich der Wasseraufsaugungs-Fähigkeit beobachtete ich, dass in dem gedeckten Gefässe die Bodenart das Wasser auf 16 $^c/_m$ erst binnen 80 Stunden aufsaugte. In nassem Zustande ist der Boden fettig und leicht knetbar. Das specifische Gewicht desselben beträgt 2·652, das Volumengewicht 1·077, die Porösität 40·61.

7, 8. Der Oberboden des Kleinzeller Thones (Kisczelli agyag) lässt sich in 2 Kategorien: in mit Steinschutt gemengten und in reinen gebundenen Thon absondern.

Der mit Steinschutt gemengte gebundene Thon ist kein reiner Oberboden mehr, sondern ein Gemenge von eingeschwemmtem Steinschutt und den Verwitterungen sonstiger Gesteine, sowie von Löss. Auch die Farbe dieser Bodenart ist verschieden, je nachdem dieselbe mehr oder weniger sonstige Verwitterungen führt, und davon hängt auch zugleich seine Gebundenheit ab. Der Kleinzeller Thon gehört zu den gebundensten Bodenarten Alt-Ofens. Derselbe enthält nahezu 20 %, in der Bodenprobe XVIII sogar 21 % Thon, 50 % Schlamm und Staub, 30 % Sand. Bodenproben, in welchen sich blos 13 % Thon und 40—50 % Sand fand, sind meist Gemenge mit Lössmaterial. Das Kalkquantum des Kleinzeller Oberbodens hängt von zwei Factoren ab und zwar erstens, wie viel Lössmaterial hineingemengt ist, zweitens, ob derselbe mehr oder weniger Foraminiferen enthält. Ein geringes Kalkquantum fand ich jedoch allerorts. Die Wassercapa-



cität des Bodens ist 39·22 %, und ist derselbe sehr wasserständig, so zwar, dass ich z. B. auf dem Aranyhegy bei den Bohrungen in der Tiefe von einem halben Meter vollständige Trockenheit beobachtete. Das specifische Gewicht desselben ist etwas geringer, als dasjenige der Ofner Mergels, nämlich 2·58; das Volumengewicht beträgt 1·199, die Porösität 46·47; die Mächtigkeit des Oberbodens 30—50 %m.

Als Untergrund ist der Kleinzeller Thon bläulich, wird jedoch, der Luft ausgesetzt, gelblich und ist ein sehr gebundener Thon, in nassem Zustande fettig, trocken steinhart. Stellenweise, wo der Kleinzeller Thon mit Sand- und Sandsteinschichten zugleich vorkommt, ist auch der Thon loser und sandiger. Dieser Oligocensand und Sandstein hat dort, wo er auftritt, auf die Qualität und Ertragsfähigkeit des Oberbodens keinen Einfluss, weil über dem geschichteten Sand und den Thonbänken eine dicke Schichte reinen Klein-Zeller Thones liegt; in der Molnár'schen Ziegelei ist ober dem Sandstein eine 7 m/ dicke Thonschichte aufgeschlossen.

9. Der schotterreiche, thonige Sand kommt auf dem Gebiete von Alt-Ofen und an zwei kleinen Flecken vor. Die Eigenschaften dieser Bodenart stimmen mit denjenigen des unter Punkt 10 zu schildernden diluvialen, thonigen Sandes überein und dieselbe unterscheidet sich von diesem nur dadurch, dass sie ungefähr 15% Schotter enthält.

Von dem diluvialen, sandigen Schotter kann als einem Untergrund, welcher auf die Ertragsfähigkeit der oberen Schichte Einfluss hätte, nicht die Rede sein; denn teils liegt derselbe tiefer, teils aber ist zwischen demselben und der oberen Schicht Süsswasserkalk eingelagert.

Dieser diluviale Schotter ist stark eisenschüssig und besteht aus Dolomit, etwas Quarz und Trachytgeröllen.

10. Der thonige Sand gehört zu den wenig gebundenen, jedoch leicht zu bearbeitenden Bodenarten. Derselbe enthält 5—10% Thon, 10—20% Schlamm und Staub, sowie 70—80% Sand. Jene Parcellen thonigen Sandes, deren Untergrund aus Süsswasserkalk besteht, sind gebundener als jene, deren Untergrund reiner Sand ist. Die Farbe des Bodens ist bräunlich. Die Wassercapacität desselben ist, den Versuchen im Laboratorium nach, 28·71 %. Sein specifisches Gewicht beträgt 2·721, das Volumengewicht 1·405, die Porösität 51·63, die Mächtigkeit des Oberbodens aber 40—60 %m.

Der Untergrund des thonigen Sandes ist meist der Sand; bei der Ürömer Gemarkung Süsswasserkalk; ferner nordwestlich der Kapelle entlang der Wiener-Strasse auf einem kleinen Flecke Klein-Zeller Thon. Nachdem ich den Klein-Zeller Thon unter Punkt 7—8, den Süsswasserkalk aber unter Punkt 11 bereits behandelte, so erübrigt nur noch des diluvialen Sandes zu gedenken.

Dieser diluviale Sand besteht aus 80—90 % reinem Sande, aus 10—15 % Schlamm und Staub, sowie aus circa 3 % Thon. Die Farbe desselben ist gelb, stellenweise etwas rötlich. Auf den Sand ist Süsswasserkalk gelagert, die obere Schichte des Sandes daher mit Kalksteinschutt gemengt; dadurch wird der grosse Kalkgehalt (66·98 %) des Bodens der Fundstelle VII erklärlich. Reiner Sand, ohne Kalksteinschutt enthält blos circa 20 % kohlensauern Kalk. Bergauf ist der Sand feiner, so z. B. ist der an dem Fundort III gesammelte Sand lössartig.

11. Die Süsswasserkalk-Verwitterung ist im Allgemeinen Thon. Dieser Boden ist reich an Humus, richtiger an vegetabilischen Bestandteilen und in Folge dessen mürbe. In der Regel enthält derselbe auch ziemlich viel Süsswasserkalkschutt. Seine Farbe ist bräunlich schwarz. Der Boden führt 7—15 % Thon, 20—40 % Schlamm und Staub, sowie 50—70 % Sand.

Kohlensaurer Kalk kommt darin nur in Körnern vor. Die reine Verwitterung des Süsswasserkalkes pflegt kaum zu brausen. Die Wassercapacität des Bodens beträgt 44 %, die Anschwellung desselben aber ist mit derjenigen der Dolomit-Verwitterung identisch (7 m/m). Das specifische Gewicht des Bodens beläuft sich auf 2·353, das Volumengewicht auf 1·15, die Porosität auf 48·91. Der Oberboden ist 20—30 c/m dick.

12. Der Oberboden des Löss wird aus Lehm gebildet. Der Lehm ist diejenige Bodenart, welche den relativ meisten Staub und feinen Sand enthält; derbe Sandkörner finden sich darin überhaupt nicht, oder nur in sehr geringer Anzahl. Der Lehm ist vermöge seines 7—10 % Thongehaltes zusammenständig, jedoch nicht gebunden. In trockener Zeit trocknet derselbe nicht stark aus, in feuchter Zeit aber ist er nicht allzu feucht. Die Farbe dieser Bodenart ist in der Regel braun, blos an den Berglehnen, deren oberer humushaltiger Teil abgeschwemmt wurde, lichter, wo auch der Boden kalkreicher ist. Im Allgemeinen enthält der Lehmboden circa 5 % $CaCO_3$. In ebenen Gebieten begegnen wir jedoch einem Lehmboden, aus welchem der Kalk in die unteren Schichten bereits ausgelaugt ist. Zeitweise aber wird durch Wasseraufsaugung, nachdem das reine Wasser verdunstet ist, der aus den unteren Bodenschichten im gelösten Zustand in die oberen Schichten gebrachte Kalk wieder abgelagert. Die Wassercapacität des Bodens Nr. XIV beträgt 40·71 %, das specifische Gewicht 2·424, das Volumengewicht 1·253, die Porosität 50·94. In der Ebene ist der Oberboden 60—80 c/m dick, an den Berglehnen aber umso dünner, je steiler dieselben sind, stellenweise aber wird die fortwährend sich bildende und kaum humushaltige Lehmschichte stets abgeschwemmt, so dass die obere Ertragsschichte durch Löss gebildet wird.

Der Löss besteht aus dem von der Luft abgelagerten Staub u. feinen

Sand, welcher ca. 30 % kohlensauern Kalk enthält. Näheres über den Löss findet sich in jedem geologischen Handbuche.*

13. Der steinschutthaltige Lehm unterscheidet sich von dem vorigen nur insoweit, als derselbe mehr oder weniger Steinschutt führt. Der Steinschutt des Bodens hat den grössten Einfluss auf die Wärmeeinheit, indem derselbe einen weit höheren Wärmegrad aufzunehmen fähig ist; auch hat derselbe Einfluss auf die Wassercapacität, indem er weniger Wasser aufzunehmen vermag als der Lehmboden; denn während die Wassercapacität des Lehmes ca. 40 % ausmacht, beträgt diejenige des steinschutthaltigen Lehmes von dem Fundort XXII blos 18·84 %.

Der Untergrund des steinschutthaltigen Lehmes ist steinschutthaltiger Löss, welcher aus einem Gemenge von reinem Löss und Steinschutt besteht. Die Bestandteile des Steinschuttes sind Kalkstein und Dolomit. An mehreren Stellen ist in den steinschutthaltigen Löss schichtenweise oder in Linsenform steinschutthaltiger oder reiner roter Thon eingeschwemmt.

14. Der bräunlichrote Thon ist durch seine Farbe, seine Gebundenheit und seinen Kalkmangel von den bisher behandelten Bodenarten verschieden. Die Gebundenheit des Bodens wird durch viel Thon (15 %) und den Kalkmangel verursacht; dieselbe wird übrigens auch durch das Eisenoxyd beeinflusst. An Humus ist der Boden arm. Ich halte diesen rötlichen Thon für eine Verwitterung des dolomitischen Kalkes und eisenoxydhaltigen Dolomites, welcher zur Zeit der Lössbildung von den benachbarten Bergen in die Vertiefungen des Gebietes herabgeschwemmt wurde. Nachdem die Vertiefungen mit Wasser ausgefüllt waren, wurde das Eisenoxydul zu Eisenoxydhydrat umgewandelt, wodurch der Boden die rote Farbe erhielt. Natürlich ist das Wasser mit der Zeit wieder verflüchtet, wodurch das aus dem Eisenoxydhydrat entstandene Eisenoxydul mit dem Oxygen der Luft in Berührung kam und zu Eisenoxyd wurde, als welches es auch gegenwärtig in dieser Bodenart auftritt.

Als Untergrund unterscheidet sich der rötliche Thon von dem Oberboden nur insoweit, als derselbe keinen Humus enthält und in Folge dessen auch etwas gebundener ist. Die Mächtigkeit des Oberbodens beträgt ca. 30—60 %m.

An dem Fundort XLII besteht der Untergrund des bräunlichroten Thones aus Löss.

15. Der thonige Lehm ist nichts anderes, als die Verschlammung des feineren Teiles des Lehms und kommt im Gebiete von Alt-Ofen nur an wenig flachen Stellen vor. Der thonige Lehm ist, wie schon sein Name

* Vide: Földtani Közlöny, Bd. XXVIII.: «Die Lössgebiete Ungarns», von H. Horusitzky (mit einer Karte).

zeigt, gebundener, als der Lehm, ist humusreicher und die Oberbodenschichte über 1 $^{m}/$ dick.

Der Untergrund des thonigen Lehmes besteht aus Lösslehm.

16. Der Kalk- und Sandsteinschutt enthaltende Thon ist ein zusammengesetztes Produkt, dessen Hauptbestandteil ein Gemenge von Löss, Dolomitkalk und Lindenberger Sandstein- (Hárshegyi homokkö) Verwitterung ist und in welchem Stücke von Dolomitkalk, Lindenberger Sandstein und weniger Nummulitenkalk eingestreut sind. Die Mächtigkeit des Oberbodens vermochte ich nicht zu eruiren, weil ich wegen der Steine nicht tief bohren konnte und sich ein Aufschluss nirgends zeigte. Dem zufolge kann ich mich auch hinsichtlich des Untergrundes nicht mit Sicherheit aussprechen; mit Rücksicht darauf aber, dass der Hügel rings von Löss umgeben ist, halte ich den Löss für den Untergrund dieser Bodenart.

17. Die alluvialen Sandhügel, welche zwischen dem neuen Römerbad und dem Donaustrom auftreten, habe ich als Flugsand bezeichnet. Der Flugsand besteht grössenteils aus mittelgrossen Sandkörnern u. zw. hauptsächlich Quarz, Glimmer, Feldspat und etwas Magnetit. Der Boden enthält wenig feine Teile. Nach der Charakteristik der Bodenprobe Nr. XLVIII ist das Quantum Thon, Schlamm und Staub blos 1·98 %. Der Kalk ist in dem Flugsand nur in Form von Körnern zugegen, u. zw. ca. 8—10 %.

Der Untergrund des Flugsandes ist ebenfalls Sand, woraus die feinen Teile noch nicht so sehr ausgeschwemmt, beziehungsweise fortgeweht sind, wie aus dem Oberboden. Thon enthält derselbe ca. 1 %, Schlamm und Staub 10—20 %, Sand 80—90 %, kohlensauern Kalk 15—25 %.

Der lose Sand übt auf das Verhalten des Oberbodens gegen Wärme und Wasser einen grossen Einfluss aus: derselbe erhitzt sich rasch zu einem hohen Wärmegrade, was — mit Rücksicht auf das Verhalten des Sandes selbst gegen die Wärme — durch das seichte Vorkommen des Grundwassers, sowie die rasche Wasseraufsaugungs-Fähigkeit des Untergrundes leicht erklärlich wird; allein ebenso rasch kühlt der Sand auch wieder aus, ist daher grossen Wärmeschwankungen ausgesetzt. Weniger berührt diese Eigenschaft des Bodens die Sandhügel, dagegen umso mehr den unten zu erwähnenden gebundenen Sand und den sandigen Lehm, dessen Untergrund zum grössten Teil aus losem Sand gebildet wird. Am verbreitetsten ist dieser lose Sand bei der Pulverstampfe (Lőpormalom) und in der Gegend des Homokos.

19. Der Lehmsand ist zusammenständiger, als der vorher besprochene gebundene Sand. Derselbe enthält 5—10 % Thon, 30 % Schlamm und Staub, sowie 55—65 % Sand, ist reicher an Kalk als der gebundene Sand, indem er durchschnittlich 10 % kohlensauern Kalk enthält. Die Wasser-

capacität des Bodens beträgt 32·33 %, das specifische Gewicht 2·554, das Volumengewicht 1·336, die Porosität 52·31. Die Mächtigkeit des Oberbodens schwankt zwischen 40—80 c/m.

Der lehmige Sand kommt vor: nördlich der Pulverfabrik (Lőpormalom), in der Gegend der Pulverstampfe, gegenüber der Eisenbahnstation des neuen Römerbades, unter dem Aranyhegy in südöstlicher Richtung und von der Kapelle bis zur Station Üröm-Borosjenő.

Der Untergrund besteht teils aus dem unter Punkt 17 behandelten losen Sand, teils aus thonigem Schlamm.

Der thonige Schlamm, welchen ich auf der Karte als Thon u. Schlamm bezeichnete, besteht aus dreierlei Bodenqualitäten, u. zw. aus sandigem Thon, aus thonigem Schlamm und aus sodahaltigem Schlamm. Der sandige Thon bildet einen Übergang vom Schotter oder Sand zum Thon. Am verbreitetsten ist der thonige Schlamm, sowie in den einstigen Sumpfniederungen, welche auch gegenwärtig noch sumpfig sind: der sodahaltige Thon.

Der sandige Thon enthält ausser 50—60 % Sand häufig auch kleinkörnigeren Schotter; seine Farbe ist bräunlich, sein Kalkgehalt im Durchschnitt 5 %.

Der Hauptbestandteil des thonigen Schlammes ist Thon, Schlamm und Staub; seine Farbe ist lichtgrau, sein Kalkgehalt 40—50 %.

Der sodahaltige Thon ist aus denselben Bestandteilen zusammengesetzt, wie der thonige Schlamm. Der Kalkgehalt desselben ist ungefähr 30 %. Der sodahältige Thon enthielt in der Bodenprobe Nr. XXXVIII (100 gr. trocken) 0·1114 % $NaCO_3 + 10H_2O$ krystallinische Soda.

In dem Thale zwischen dem Solymár-, Péter- und Aranyhegy kommt meist sandiger Thon vor, im Sumpfgebiete der thonige Schlamm und der sodahältige Thon. Bei Aquincum an mehreren Stellen, östlich bis an die Donau, südlich bis zum Mauthaus stiess ich fast bei jeder Bohrung auf Steine, welche nur Überreste altrömischer Bauten sein können.

20. Der lehmige Thon ist eine zusammengeschwemmte Bodenart, deren Hauptbestandteil der von den Berglehnen herabgewaschene Obergrund des Löss, der Lehm bildet. Nachdem dies zusammengeschwemmte Produkt mit Lehm und Gesteins-Verwitterungen gemengt ist, so kann der lehmige Thon nur zu den leichten Thonbodenarten gezählt werden. Derselbe enthält 3—13 % Thon, 30—50 % Schlamm und Staub, sowie 30—60 % Sand. Wie auch aus diesen Zahlen ersichtlich, schwankt die Quantität der einzelnen Bestandteile dieser Bodenart in ziemlich weiten Grenzen; allein mit Rücksicht darauf, dass die sandigeren Teile kalkärmer sind, oder überhaupt keinen Kalk führen, wie z. B. in der Bodenprobe Nr. XXXIV aus der Gegend des Törökkő (Türkenstein), wo derselbe in den 30 c/m tief

liegenden sandigen Schotter schon hinabgewaschen wurde, ist der Grad der Gebundenheit nahezu identisch.

Auch der Kalkgehalt des lehmigen Thones variirt in weiten Grenzen. Im Allgemeinen ist dort, wo der Untergrund aus Sand, beziehungsweise aus sandigem Schotter besteht, und wo die obere Schichte dünner, ist auch der Kalkgehalt des Bodens geringer (0—10 %); wo hingegen der Untergrund aus Schlamm oder Thon besteht, da erhöht sich der Kalkgehalt dieser Bodenart auf 10—20 %.

Die Mächtigkeit des Oberbodens beträgt beim Törökkő und Kaszás 20—50 c/m, im Solymárer Thale 100—180 c/m.

Den Untergrund des lehmigen Thones bildet teils Thon oder Schlamm, teils sandiger Schotter. Ersterer wurde schon unter Punkt 19 erwähnt, ich habe also hier blos den sandigen Schotter zu schildern.

Der sandige Schotter besteht hauptsächlich aus Dolomitschutt und wenig flachen Sandsteinstücken und kleineren Quarzkörnern. Der feine Teil des Bodens (Thon, Schlamm und Staub) beträgt blos 3—4 %. Der sandige Schotter erstreckt sich von dem Thale zwischen dem Péter- und Aranyhegy südlich, bis unterhalb der städtischen Rebenschule, fast bis zum Bründelgraben. Dem Oberboden zunächst kommt der sandige Schotter in der Gegend des Törökkő vor, wo sich auch die Schotter- und Sandgrube befindet; im unteren Teile der städtischen Rebenschule tritt derselbe erst in der Tiefe von 180 c/m auf. In dem zwischen dem Arany- und Péterhegy liegenden Thale ist der sandige Schotter geschichtet und enthält mehr feinere Teile; die Bodenprobe Nr. XVI enthält 5·28 % Thon, 24·96 % Schlamm und Staub, sowie 69·76 % schotterreichen Sand. Der Kalkgehalt des Bodens ist 18·41 %.

21. Die Bodenqualität der Sumpfgebiete ist mit der in Punkt 20 beschriebenen lehmigen Thonbodenart identisch. Wegen der hydrographischen, landwirtschaftlichen und œnologischen Verhältnisse habe ich die Bodenqualität der Sumpfgebiete von dem lehmigen Thon abgesondert. Obgleich die Schlemmungs- und sonstigen physikalischen Eigenschaften dieser beiden Bodenarten übereinstimmen, zeigt sich dennoch in den hydrographischen Verhältnissen eine Verschiedenheit, indem in den Sumpfgebieten das Grundwasser der oberen Schichte nahe liegt: stellenweise auf 70 c/m, anderwärts spatenstichtief, bei Regenwetter bleibt das Wasser sogar darauf stehen.

Der Oberboden des Sumpfgebietes ist 40—150 c/m dick. An mehreren Stellen liegt unter der oberen Schichte eine schwarze (sodahaltige) Thonschichte, und erst unter dieser kommt der Sand, bezw. der sandige Schotter; am häufigsten aber bildet sandiger Schotter oder blos thoniger Schlamm den Untergrund.

An der westlichen Seite des Mocsáros und in der Gegend der Pulverstampfe (Lőpormalom) wird der Untergrund des Sumpfgebietes aus Sand gebildet.

Den sumpfigen Gebieten begegnen wir in der Gegend des Mocsáros, zur rechten und linken Seite des aus dem neuen Römerbad entspringenden Baches, nordwestlich und südlich der Pulverfabrik und in dem mittleren Teile des Homokos.

Der Oberboden.

Nr.	Bezeichnung der Probe	Fundort	Resultate der Schlemmung: Thon	Schlamm u. Staub	Sand	Kohlensaurer Kalk ($CaCO_3$)
			Durchmesser der Körner in Mm.			
			>0.0025	0·0025-0·02	0·02-2	%
		Loser Thon. (Dolomit-Verwitterung.)				
1	XXXI.	Viharhegy	7·08	44·56	48·96	0·43
2	XIX.	Ürömhegy	7·80	15·64	76·56	—
3	XV.	Péterhegy	8·20	46·82	44·98	4·71
		Schwarzer mürber Thon. (Nummulitenkalk-Verwitterung.)				
4	VIII.	Csúcshegy	2·96	16·62	80·42	28·89
		Lichter gebundener Thon. (Ofner Mergel-Verwitterung.) (Budai márga.)				
5	XXXIX.	Józsefhegy	19·64	50·16	30·20	28·43
6	XLIV.	Gugerhegy, südöstliche Lehne	13·34	39·44	47·22	9·43
7	XLV.	Csatárka	13·52	35·48	51·00	4·74
8	XLVI.	Vom Zöldmál südlich	15·40	45·48	39·12	7·98
9	XLVII.	Szemlőhegy	11·82	51·98	36·20	26·27
		Gebundener Thon. (Oberboden des Kleinzeller Thones.) (Kisczelli agyag.)				
10	V	Ürömhegy	14·12	38·96	46·92	8·13
11	XIII.	Aranyhegy	20·76	55·86	23·38	14·49
12	XVIII.	Ürömhegy, nordöstliche Lehne	21·04	50·86	28·10	1·07
13	XVII.	Ürömhegy, nördliche Lehne	15·62	36·92	47·46	0·04
		Steinschutthaltiger gebundener Thon. (Oberboden des Kleinzeller Thones.) (Kisczelli agyag.)				
14	XXVI.	Testvérhegy, beim Lófejkút	13·84	36·88	49·28	10·91
15	XXVIII.	Testvérhegy, ober der Molnár'schen Ziegelei	14·00	42·56	43·44	1·29
		Diluvialer thoniger Sand.				
16	II.	Ürömhegy	9·18	28·56	62·26	2·35
17	III.	Ürömhegy	12·26	18·54	69·20	—
18	IV.	Ürömhegy	8·84	14·88	76·28	0·00
19	VI.	Ürömhegy	4·24	13·30	82·46	8·34
20	XI.	Aranyhegy	9·28	16·42	74·30	0·40
21	XXXIII.	Aranyhegy	8·86	26·54	64·60	1·08

Nr.	Bezeichnung der Probe	Fundort	Resultate der Schlemmung: Thon	Schlamm u. Staub	Sand	Kohlensaurer Kalk ($CaCO_3$) %
			Durchmesser der Körner in Mm.: >0·0025	0·0025-0·02	0·02-2	
		Schwarzer mürber Thon. (Süsswasser-Kalk—Verwitterung.)				
22	I.	Ürömhegy	10·68	17·40	71·92	30·77
23	VII.	Ürömhegy	7·68	18·14	74·18	14·55
24	XX.	Ürömhegy	14·68	37·76	47·56	15·00
25	XXX.	Testvérhegy	8·38	40·26	51·36	36·39
		Lehm. (Oberboden des Löss.)				
26	IX.	Csúcshegy	7·22	38·22	54·56	5·35
27	XII.	Aranyhegy	10·26	35·26	54·48	9·84
28	XIV.	Péterhegy	6·34	43·56	50·10	20·48
29	XXIX.	Testvérhegy	7·68	40·72	51·60	5·38
30	XXXII.	Szépvölgy	9·18	29·12	61·70	0·86
31	XLI.	Kecskehegy	7·08	47·84	45·08	5·17
		Steinschutthaltiger Lehm.				
32	XXIII.	Táborhegy	9·66	37·52	52·82	9·70
33	XXIV.	Testvérhegy	8·68	34·52	56·80	13·48
34	XL.	Remetehegy	10·62	44·52	44·86	19·38
		Bräunlichroter Thon.				
35	X.	Csúcshegy	14·10	37·10	48·80	0·64
36	XXV.	Testvérhegy	11·60	35·60	52·80	2·57
37	XLII.	Kecskehegy	16·70	40·00	43.30	0·21
38	XLIII.	Gugerhegy, nordwestliche Lehne	14·22	41·38	44·40	—
39	XXI.	Testvérhegy	17·20	35·28	47·52	0·21
		Thoniger Lehm.				
40	XXVII.	Testvérhegy	11·10	44·92	38·98	17·12
		Flugsand.				
41	XLVIII.	Lőpormalom (Pulverstampfe)	0·82	1·16	98·02	8·61
		Gebundener Sand.				
42	LI.	Homokos	4·20	11·86	83·93	5·81
43	LIII.	Lőpormalom (Pulverstampfe)	2·96	7·44	89·60	4·91

Nr.	Bezeichnung der Probe	Fundort	Resultate der Schlemmung: Thon	Schlamm u. Staub	Sand	Kohlensaurer Kalk ($CaCO_3$) %
			Durchmesser der Körner in Mm.: >0·0025	0·0025-0·02	0·02-2	
		Lehmiger Sand.				
44	LII.	Lőpormalom (Pulverstampfe)	4·54	34·06	61·40	12·93
45	LV.	Mocsáros	10·22	36·66	53·12	15·29
46	XXXVII.	Filatori	5·64	28·10	71·26	6·03
47	LVII.	Unter dem Aranyhegy	10·66	26·88	62·46	12·37
		Lehmiger Thon.				
48	XVI.	Thal zwischen Arany- u. Péterhegy	8·18	28·08	63·74	10·12
49	XXXIV.	Törökkő	13·46	41·12	45·42	—
50	XXXV.	Kaszás	13·86	59·30	26·94	15·94
51	XLIX.	Homokos	3·36	40·26	56·38	21·53
		Thon und Schlamm.				
52	XXXVI.	Kaszás	12·82	64·18	23·00	14·21
53	XXXVIII.	Filatori	7·58	52·34	40·18	13·57
54	L.	Homokos	7·38	43·26	49·36	31·23
55	LVI.	Mocsáros	19·86	45·14	35·00	44·58

Der Untergrund.

Nr.	Bezeichnung der Probe	Fundort	Tiefe in Cm.	Resultate der Schlemmung: Thon	Schlamm u. Staub	Sand	Kohlensaurer Kalk ($CaCO_3$) %
				Durchmesser der Körner in Mm.: >0·0025	0·0025-0·02	0·02-2	
		Ofner Mergel. (Budai márga.)					
1	XXXIX_2	Józsefhegy	100	23·00	62·96	14·04	55·42
2	XLV_2	Csatárka	50	25·02	52·38	22·60	18·52
3	XLVII_2	Szemlőhegy	50	21·76	56·40	21·84	62·88
		Kleinzeller Thon. (Kisczelli agyag.)					
4	V_2	Ürömhegy	80	14·94	47·90	37·16	—
5	XXVIII_2	Testvérhegy ober d. Molnár'schen Ziegelei	50	20·10	51·22	28·68	0·11
6	XIII_2	Aranyhegy	60	23·72	58·20	18·08	31·03
7	VII.	Ürömhegy	600	9·34	44·06	46·60	12·91
8	XVIII_2	Nordöstliche Lehne	80	19·90	53·20	26·90	13·70
9	XXIX_2	Testvérhegy	60	2·80	43·36	53·84	17·01
10	XVII_2	Ürömhegy, nördl. Lehne	70	13·74	34·44	51·82	22·04

Nr.	Bezeichnung der Probe	Fundort	Tiefe in Cm.	Resultate der Schlemmung			Kohlensaurer Kalk ($CaCO_3$) %
				Thon	Schlamm u. Staub	Sand	
				Durchmesser der Körner in Mm.			
				>0·0025	0·0025-0·02	0·02-02	
		Diluvialer sandiger Schotter.					
11	VII_4	Ürömhegy	300	9·34	44·06	46·60	—
		Diluvialer Sand.					
12	XI_2	Aranyhegy	70	2·92	10·88	86·20	3·20
13	VII_3	Ürömhegy	200	0·46	8·88	91·66	66·98
14	III_2	Ürömhegy	100	3·52	16·70	79·78	21·38
15	VI_2	Ürömhegy	100	3·42	8·88	87·70	28·22
		Löss.					
16	IX_2	Csúcshegy	120	7·36	35·34	57·30	33·74
17	XII_2	Aranyhegy	90	10·58	28·68	60.74	22·33
18	XLI_2	Kecskehegy	60	7·06	39·84	53·10	30·20
19	XXXII_2	Szépvölgy	100	8·86	26·54	64·60	12·27
20	XLII_2	Kecskehegy	80	9·88	35·84	54·38	31·23
		Steinschutthaltiger Löss.					
21	XXIII_2	Táborhegy	100	6·32	30·26	63·42	27·61
22	XL_2	Remetehegy	100	4·18	50·70	45·12	30·58
		Gebundener roter Thon.					
23	X_2	Csúcshegy	100	13·24	38·66	48·10	2·57
24	XXV_2	Testvérhegy	110	16·62	39·62	43·76	0·88
25	XLIII_2	Gugerhegy, nordwestl. Lehne	50	22·98	39·82	37·20	—
		Alluvialer sandiger Schotter.					
26	XXXIV_2	Törökkő	80	0·44	3·38	96·28	11·58
		Alluvialer Sand.					
27	LI_2	Homokos	100	0·13	10·87	89·00	14·43
28	LII_2	Pulverstampfe (Lőporm.)	80	1·28	21·90	76·82	28·00
29	XXXV_2	Kaszás	60	15·00	59·30	25·70	22·40
30	XXXV_3	Kaszás	80	0·54	84·10	15·36	45·22
31	XLIX_2	Homokos	90	0·28	45·74	53·98	41·56
32	LVII_2	Unter dem Aranyhegy	100	15·18	28·36	56·46	1·51
33	XXXVIII_2	Filatori	60	12·84	55·98	31·28	32·52
34	XXXVIII_3	Filatori	100	13·18	57·22	29·60	30·60

Anmerkung. Bei dem Schlemmverfahren war mein Hauptaugenmerk auf den Thon gerichtet, welcher auf die Wirkung der Bespritzung mit Schwefelkohlenstoff den grössten Einfluss hat. Den Thon habe ich in der Weise bestimmt, dass ich in 20 cm. hohen Gefässen den gekochten Boden insolange mit destillirtem Wasser begoss und nach tüchtiger Verrührung zeitweilig 24 Stunden absickern liess, bis das auf die Bodenart gegossene Wasser nach 24-stündigem Stehen rein wurde. Die zweite Abteilung, d. i. der Schlamm und der Staub, wurde in denselben Gefässen bei gleichem Verfahren nach 6′ 40″ Ruhe abgesickert, was bei dem Schöne'schen Schlemmverfahren einer Wasser-Geschwindigkeit von 0·5 mm. entspricht. Der zurückbleibende Teil ist Sand. Zu bemerken ist, dass jede Bodenart, bevor sie zur Schlemmung kam, durch ein Sieb mit 2 mm. grossen runden Löchern gesiebt und 1—5 Stunden gekocht wurde.

In der nachfolgenden Tabelle ist die vollständige Schlemmung einiger Bodenarten nach dem bisherigen Schlemmverfahren des agro-geologischen Laboratoriums der kön. ung. geologischen Anstalt dargestellt.

Vergleichung des Schöne- und Kühne'schen Schlemmverfahrens.

I. Thon (nach 24-stündigem Stehen noch schwebend).
II. Schlamm (nach Schöne's Methode 0·2 mm. Wasser-Geschwindigkeit; nach Kühne's Methode 16′ 40″ Stehen).
III. Staub (nach Schöne's Methode 0·5 mm. Wasser-Geschwindigkeit; nach Kühne's Methode 6 ′40″ Stehen).
IV. Feinster Sand (nach Schöne's Methode 2 mm. Wasser-Geschwindigkeit; nach Kühne's Methode 100″ Stehen).
V. Feiner Sand (nach Schöne's Methode 7 mm. Wasser-Geschwindigkeit; nach Kühne's Methode 28 1/2″ Stehen).
VI. Mittlerer Sand (nach Schöne's Methode 25 mm. Wasser-Geschwindigkeit; nach Kühne's Methode 8″ Stehen).
VII. Grober Sand (auf 0·5 mm. gelochtem Sieb).
VIII. Gröbster Sand (auf 1 mm. gelochtem Sieb).
IX. Grand (auf 2 mm. gelochtem Sieb).
X. Kies (auf 5 mm. gelochtem (Sieb).
XI. Schotter (auf > 5 mm. gelochtem Sieb).

Bezeichnung der Probe	Sammelort	Bodenqualität	Specifisches Gewicht	Volumen-Gewicht	Porosität	Wasser-Aufsaugung (in Gefässen von 16 cm. Höhe und 4 cm. Durchmesser) Zeit	Anschwellung (in Gefässen von 16 cm. Höhe und 4 cm. Durchmesser) Mm.	Wassercapacität
XIX.	Ürömhegy	Loser Thon (Dolomit-Verwitterung)	2·473	1·075	43·47	2 h 10′	9	53·13
XXXIX.₂	Józsefhegy	Ofner Mergel — Budai márga	2·652	1·077	40·61	80 h	3	44·79
XIII.	Aranyhegy	Gebundener Thon (Oberboden des Kleinzeller Thones)	2·58	1·199	46·47	50 h	1	39·22
IV.	Ürömhegy	Diluvialer thoniger Sand	2·721	1·405	51·63	60′	—	28·71
XX.	Ürömhegy	Schwarzer, mürber Thon (Süsswasser-Kalk-Verwitterung)	2·353	1·151	48·91	1 h 45′	7	44·00
XIV.	Péterhegy	Lehm (Oberboden des Löss)	2·424	1·235	50·94	3 h	1/2	40·71
LIII.	Lőpormalom	Gebundener Sand	2·61	1·416	54·25	15′	—	29·32
LVII.	Unter dem Aranyhegy	Lehmiger Thon	2·554	1·336	52·31	3 h 15′	1	32·33

Bezeichnung der Probe	Sammelort	Bodenqualität	Schlemmungs-Ergebnisse										Summe
			Thon nach 24-stündigem Setzen noch schwebend	Schlamm	Staub	feinster Sand	feiner Sand	mittlerer Sand	grober Sand	gröbster Sand	Grand	Kies	
				Flutgeschwindigkeit					Sieb in Mm.				
				0·2 m/m	0·5 m/m	2 m/m	7 m/m	25 m/m	0·5	1	2	> 2	
			Durchmesser der Körner in Mm.										
			< 0·0025	0·0025-0·01	0·01-0·02	0·02-0·05	0·05-0·1	0·1-0·2	0·2-0·5	0·5-1	1-2	2 >	
XIX,	Ürömhegy	Dolomit-Verwitterung, loser Thon	7·40	5·60	10·04	33·76	22·84	14·80	5·00	0·16	—	—	99·60
XXXIX,	Józsefhegy	Ofner Mergel (Budai márga)	22·92	59·12	3·84	5·68	3·72	3·48	1·16	—	—	—	99·92
XIII,	Aranyhegy	Kleinzeller Thon	23·60	52·56	5·64	10·48	4·56	2·24	0·80	—	—	—	99·88
IV,	Ürömhegy	Diluv. thoniger Sand	8·68	10·68	4·20	9·68	11·80	40·80	12·00	1·39	0·61	—	99·84
XX,	Ürömhegy	Süsswasserkalk-Verwitterung, mürber schwarzer Thon	14·28	26·16	11·60	21·08	11·24	10·40	3·44	1·40	—	—	99·60
LIII,	Lőpormalom (Pulverstampfe)	Gebundener Sand	2·68	4·44	3·00	3·84	7·40	73·12	4·00	0·40	0·64	0·20	99·72

ZUSAMMENFASSUNG
DER FÜR DIE WEINCULTUR GEEIGNETEN BODENARTEN.

1. Ofner Mergel-Verwitterung der unteren Oligocen-Section. (Bodenkundlicher Teil, Punkt 5 u. 6.) Vorkommen: Józsefhegy, O-, NO-, N-Lehne; Zöldmál, N-Lehne; Gugerhegy, SO-Lehne und Pálvölgy. Höhe über dem Meeresspiegel 200—260 m/.

2. Klein-Zeller Thon-Oberboden der unteren Oligocen-Section. (Bodenkundlicher Teil, Punkt 7 und 8.) Vorkommen: Aranhegy, N-, NO-, SW-Lehnen bis 150—170 m/, an der O-Seite 160—170 m/ über dem Meeresspiegel; Testvérhegy, NO-Lehne 115—130 m/.

3. Diluvialer thoniger Sand. (Bodenkundlicher Teil, Punkt 10.) Vorkommen: Ürömhegy, SW-Seite 110—160 m/; Aranyhegy, SO-Lehne 140—160 m/; unter Klein-Zell 110—120 m/ über dem Meeresspiegel.

4. Oberboden des Löss (Bodenkundlicher Teil. Punkt 12.). Vorkommen: Péterhegy, S- u. SW-Seite 120—170 m/; Aranyhegy, O-Seite 140—160 m/; Csúcshegy, NO-Seite 110—150 m/; Ürömhegy, SW-Seite 160—170 m/ ü. d. Meeresspiegel.

5. Oberboden des steinschutthaltigen Löss (Bodenkundlicher Teil, Punkt 13.). Vorkommen: Péterhegy, 170—180 m/; Testvérhegy, Táborhegy und Remetehegy, NO- und O-Seite 115—180 m/ über dem Meeresspiegel.

6. Oberboden dos roten gebundenen Thones (Bodenkundlicher Teil, Punkt 14.). Vorkommen: Csúcshegy, NO-Seite 150—180 m/ über dem Meeresspiegel; Testvérhegy, NO-Lehne.

7. Alluvialer Flugsand (Bodenkundlicher Teil, Punkt 17.). Vorkommen: in der Gegend der Pulverstampfe (Lőpormalom) bis ca. 110 m/ über dem Meeresspiegel.

8. Lehmiger Thon (Bodenkundlicher Teil, Punkt 20.). Vorkommen: im Solymárer Thale zwischen dem Arany- und Péterhegy u. beim Törökkő, in der Höhe von 107—110 m/ über dem Meeresspiegel.

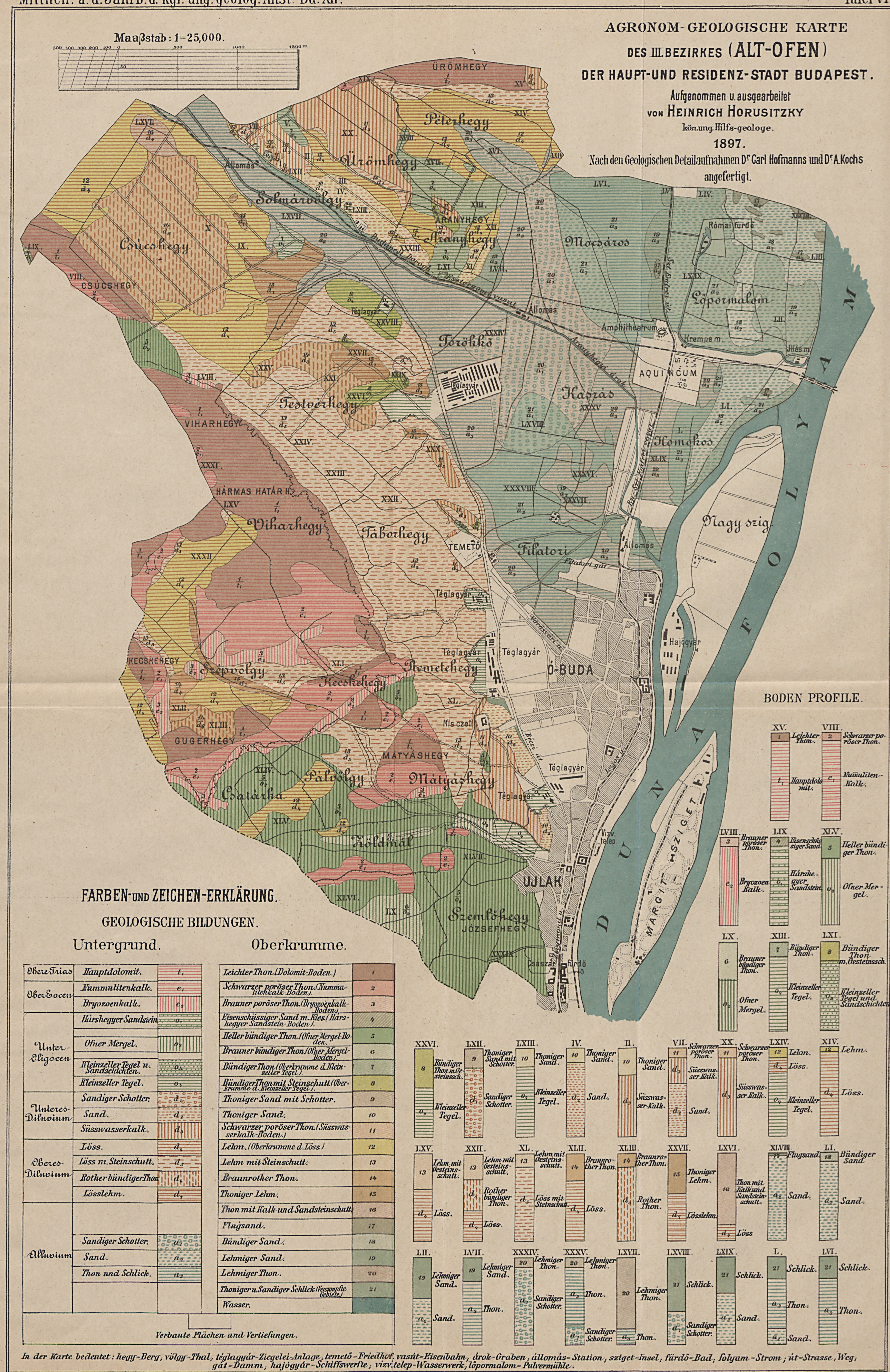
Auf den übrigen Gebieten ist der lehmige Thon, sowie die übrigen Bodenarten des Alluvial-Gebietes, hauptsächlich aus dem Grunde für den Weinbau nicht geeignet, weil das Grundwasser sehr hoch, d. i. nahe zum Oberboden steht, wodurch dieser für die Weincultur zu kalt wird.

Das Schlemmungsergebniss und der Kalkgehalt der für die Weincultur geeigneten Bodenarten ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

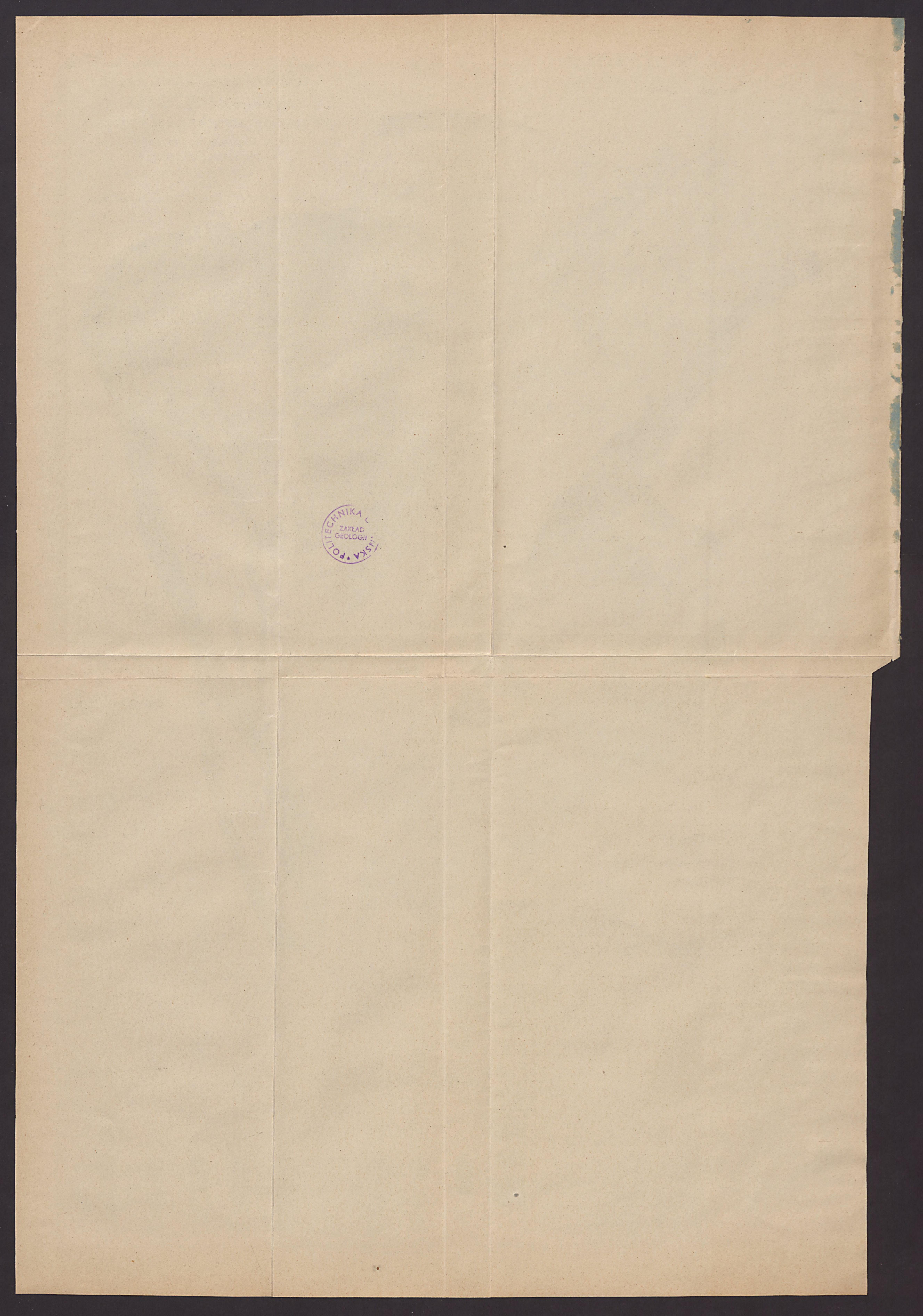
Bodenqualität	Schlemm-Resultate: Thon	Schlemm-Resultate: Schlamm und Staub	Schlemm-Resultate: Sand	Kohlensaurer Kalk $(Ca\,CO_3)$ %
Oberboden				
Ofner Mergel-Verwitterung	13—20	35—50	35—50	5—20
Oberboden des Kleinzeller Thones	15—20	35—50	25—45	2—10
Diluvialer thoniger Sand	5—10	15—20	60—80	1— 5
Oberboden des Löss	7—10	35—45	45—55	5—20
Oberboden des steinschutthaltigen Löss	mit voriger identisch			
Oberboden des roten Thones	10—17	35—40	40—50	0— 2
Flugsand	0·5—1·5	1— 2	96—98	8—10
Lehmiger Thon	5—15	30—50	30—60	10—15
Untergrund				
Ofner Mergel (Budai márga)	20—25	50—60	15—25	50—60
Kleinzeller Thon (Kisczelli agyag)	10—25	35—55	25—50	5—20
Diluvialer Sand	2— 4	10—15	80—90	10—20
Löss	7—10	30—40	45—60	25—35
Steinschutthaltiger Löss	mit voriger identisch			
Roter Thon	13—20	35—40	40—45	0—2
Loser Sand	0·5—1·5	10—20	80—90	15—25
Thoniger Schlamm	5—15	30—60	20—50	20—40







Lith. Anst. W. Grund Nachf. Budapest


POLITECHNIKA
ZAKŁAD
GEOLOGII


BIBLIOTEKA
KATEDRY NAUK O ZIEMI
Politechniki Gdańskiej